



UNIVERSIDAD
BOLIVARIANA
DEL ECUADOR

TRABAJO DE TITULACIÓN

UNIVERSIDAD
BOLIVARIANA
DEL ECUADOR



UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DE ECUADOR
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN EN PEDAGOGÍA EN ENTORNOS
DIGITALES

TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MAGÍSTER EN EDUCACIÓN EN PEDAGOGÍA EN ENTORNOS
DIGITALES

TEMA
EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE E.V.A. EN MATEMÁTICAS
COMPARANDO MÉTODOS TRADICIONALES Y DIGITALES EN
ESTUDIANTES DE NIVEL BÁSICO ELEMENTAL.

Autor/es:
Vanessa Janine Sosa Estacio

Tutor:
Juan Eduardo Anzules Ballesteros

ECUADOR
2024



La Universidad para todos



DEDICATORIA

A mis padres, Grecia y Walter que siempre han creído en mí y han sido mi ejemplo de fortaleza y perseverancia. A mis hijas Edith y Yudith y esposo Leonardo Villafuerte, este triunfo es tanto suyo como mío, por su apoyo incondicional.

A mi familia, amigos y profesores, gracias por estar a mi lado en los momentos de alegría y en los de desafío, por su compañía y palabras de aliento que me recordaron que nunca estoy sola.

A mi tutor de tesis, Juan Eduardo Anzules Ballesteros, por su invaluable apoyo y orientación durante todo el proceso de investigación y redacción de mi tesis, su dedicación, paciencia y conocimientos fueron esenciales para que este proyecto se llevara a cabo con éxito.





AGRADECIMIENTO

A Dios, por darme la fortaleza, perseverancia y sabiduría para llevar a cabo este proyecto científico. A mis hijas y esposo porque su amor, sacrificios y paciencia me impulsaron en cada paso de este camino.

A mis docentes y mentores, a mi tutora Jessica Quiroz, quienes, con su guía, conocimientos y consejos oportunos, inspiraron y orientaron cada etapa de este trabajo, su compromiso con la educación ha dejado una huella imborrable en mi formación.

A mi tutor de tesis porque a lo largo de este proceso, su retroalimentación constante, así como su compromiso para que alcanzara los más altos estándares académicos, fueron fundamentales para el desarrollo de mi trabajo. Gracias por su tiempo, por sus consejos y por impulsarme a dar lo mejor de mí en cada etapa del proceso.





RESUMEN

Este estudio aborda la evaluación de métodos tradicionales y virtuales para la enseñanza de las matemáticas, integrando herramientas digitales con la enseñanza tradicional. El objetivo general fue evaluar la efectividad de los métodos virtuales frente a los tradicionales, explorando cómo ambas metodologías impactan en el aprendizaje y motivación de los estudiantes. El problema identificado fue la falta de motivación y el bajo rendimiento en matemáticas en un contexto de enseñanza predominantemente tradicional, que no siempre satisface las necesidades de los estudiantes con distintos estilos de aprendizaje. Para responder a este desafío, se propuso investigar cómo la incorporación de tecnologías digitales podría mejorar estos aspectos. La metodología utilizada fue un enfoque mixto, combinando encuestas cuantitativas a estudiantes y entrevistas cualitativas a docentes. Esto permitió analizar las percepciones, actitudes y experiencias sobre el uso de herramientas virtuales. La principal conclusión indica que la enseñanza híbrida mejora significativamente la motivación y el rendimiento de los estudiantes al combinar los aspectos estructurados de la enseñanza tradicional con la flexibilidad e interactividad de los recursos digitales. Sin embargo, se recomienda adaptar las herramientas digitales según las preferencias individuales de los estudiantes para maximizar la efectividad del proceso de aprendizaje.

Palabras claves: Eficiencia de entornos de aprendizaje virtual, Aprendizaje de las matemáticas, métodos tradicionales de aprendizaje, estudiantes de nivel básico elemental.





ABSTRACT

This study addresses the evaluation of traditional and virtual methods for teaching mathematics, integrating digital tools with traditional teaching. The general objective was to evaluate the effectiveness of virtual versus traditional methods, exploring how both methodologies impact student learning and motivation. The problem identified was the lack of motivation and poor performance in mathematics in a predominantly traditional teaching context, which does not always meet the needs of students with different learning styles. To respond to this challenge, it was proposed to investigate how the incorporation of digital technologies could improve these aspects. The methodology used was a mixed approach, combining quantitative surveys of students and qualitative interviews with teachers. This allowed to analyze perceptions, attitudes and experiences about the use of virtual tools. The main conclusion indicates that hybrid teaching significantly improves student motivation and performance by combining the structured aspects of traditional teaching with the flexibility and interactivity of digital resources. However, it is recommended to adapt digital tools according to individual student preferences to maximize the effectiveness of the learning process.

Keywords: Efficiency of virtual learning environments, Mathematics learning, traditional learning methods, elementary basic level students.





ÍNDICE GENERAL

PORTADA	I
FICHA SENESCYT PARA EL REPOSITORIO	II
COPIA INFORME DE SIMILITUD (ANTI PLAGIO).....	III
CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES Y DECLARATORIA AUTORAL.....	IV
AVAL DEL TUTOR DE LA TESIS.....	V
DEDICATORIA.....	VI
AGRADECIMIENTO	VII
RESUMEN	VIII
ABSTRACT	IX
ÍNDICE GENERAL.....	X
ÍNDICE DE FIGURAS	XV
ÍNDICE DE TABLAS.....	XVI
INTRODUCCIÓN.....	1
Evaluación de la Eficiencia de Entornos de Aprendizaje Virtual	4
Métodos Tradicionales	5
Contraste de Variables.....	6
Justificación del problema.....	6
Relevancia educativa	6
Necesidad de innovación pedagógica.....	7
Atención a la diversidad de estilos de aprendizaje	7
Mejora del rendimiento académico	8





Contribución a la práctica educativa	8
Importancia de la alfabetización digital y el pensamiento computacional	9
Planteamiento del Problema	10
Identificación del problema	10
Causas del problema.....	11
Efectos del problema	12
Precisión del tema.....	14
Objetos de la investigación.....	16
Objetivo general	16
Objetivos específicos.....	16
Planteamiento hipotético	16
Declaración de las variables	17
Variable independiente 1: Innovación Virtual.....	17
Variable dependiente 2: Habilidad gamificadora en matemáticas	18
Contraste de Variables.....	18
Métodos para emplear	18
Método Empírico.....	19
Método Matemático-Estadístico.....	19
Declaración de la población y muestra.....	20
Declaración del Tipo de Investigación	20
Principales Aportes.....	22
Evidencia Empírica.....	22
Identificación de Mejores Prácticas.....	22





Impacto en la Práctica Educativa.....	23
Motivación y Participación Estudiantil	23
Desarrollo de Competencias Digitales	23
Importancia, Necesidad Social, Novedad y Actualidad Científica	24
Importancia.....	24
Necesidad Social.....	24
Novedad.....	24
Actualidad Científica.....	25
1. CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	26
1.1. Marco conceptual	26
1.1.1. Evaluación de la Eficiencia de Entornos de Aprendizaje Virtual.....	26
1.1.2. Métodos Tradicionales.....	28
1.1.3. Comparación de las Variables: Entornos de Aprendizaje Virtual vs. Métodos Tradicionales	33
1.1.4. Relación entre las Variables.....	34
1.1.5. Dimensiones adicionales para evaluar	35
1.2. Antecedentes.....	36
1.2.1. Gamificación en el Aprendizaje de Matemáticas	36
1.2.2. Diferencias en la Aplicación de la Gamificación	37
1.2.3. Tecnologías que Mejoran el Aprendizaje en Matemáticas	37
1.2.4. Desarrollo del Pensamiento Computacional en Matemáticas.....	38
1.2.5. Motivación y Factores Psicológicos en el Aprendizaje Matemático	39
1.2.6. Similitudes y Contrastes en los Enfoques de Gamificación y Tecnología	39
1.3. Bases normativas y legales.....	40



2. CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO DIAGNÓSTICO.....	43
2.1. Conceptualización y operacionalización de variables y dimensiones	43
2.1.1. Variable independiente	43
2.1.2. Variable dependiente	45
2.2. Enfoque metodológico.....	48
2.2.1. Enfoque Cuantitativo: Encuestas	48
2.2.2. Enfoque Cualitativo: Entrevistas	49
2.3. Paradigma Epistemológico de la Investigación.....	51
2.4. Alcance de la Investigación.....	52
2.5. Declaración y Justificación del Tipo de Investigación.....	54
2.6. Métodos Empleados y sus Propósitos	54
2.6.1. Métodos Teóricos.....	55
2.6.2. Métodos Empíricos	55
2.7. Técnicas e Instrumentos Derivados de la Metodología.....	55
2.8. Población y muestra.....	57
2.9. Paradigma de Análisis de Datos	58
2.9.1. Análisis Cuantitativo.....	58
2.9.2. Análisis Cualitativo.....	59
2.10. Descripción de la Metodología	60
2.11. Aplicación Práctica y Recomendaciones	60
2.11.1. Proceso de Enseñanza Tradicional (Primera Mitad del Quimestre)	61
2.11.2. Proceso de Enseñanza Virtual (Segunda Mitad del Quimestre)	62
2.12. Estudio del diagnóstico: análisis, interpretación y discusión de resultados	65





2.12.1.	Resultado de las encuestas dirigidas a estudiantes.....	65
2.12.2.	Resultados de las entrevistas a docentes	76
2.12.3.	Discusión de los resultados	81
3.	CAPÍTULO III: PRESENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA.....	86
3.1.	Objetivos de la propuesta	86
3.1.1.	Objetivo general.....	87
3.1.2.	Objetivos específicos	87
3.2.	Justificación de la propuesta.....	87
3.3.	Diseño de un Modelo de Enseñanza Híbrido	88
3.3.1.	Mejora de la Retroalimentación en Entornos Digitales	89
3.3.2.	Capacitación Docente para la Integración de la Tecnología.....	89
3.4.	Estrategias educativas para la formación híbrida	90
3.4.1.	Estrategias para Mejorar la Comprensión Conceptual.....	90
3.4.2.	Estrategias para Aumentar la Motivación y el Compromiso	91
3.4.3.	Estrategias para Promover la Inclusión y Acceso Tecnológico.....	91
3.5.	Evaluación y Seguimiento del Rendimiento Académico	94
3.6.	Cronograma y presupuesta de las estrategias	96
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES EN FUTURAS INVESTIGACIONES....	100
	Conclusiones.....	100
	1. Definición de las Investigaciones Empíricas y Teóricas sobre la Enseñanza Tradicional y las Adaptaciones Digitales en Matemáticas	100
	2. Percepción de los Estudiantes sobre el Uso de Herramientas Virtuales en la Enseñanza de Matemáticas.....	101





3. Propuesta de un Plan de Acción para la Incorporación de Métodos Virtuales en la Enseñanza de Matemáticas.....	102
Recomendaciones	104
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	106

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Frecuencia	65
Figura 2. Plataforma digital	66
Figura 3. Ludismo en la enseñanza	67
Figura 4. Gamificación virtual.....	68
Figura 5. Retroalimentación	69
Figura 6. Retroalimentación virtual.....	70
Figura 7. Comprensión	71
Figura 8. Repetición	72
Figura 9. Mejora	73
Figura 10. Motivación	74
Figura 11. Actividad digital.....	76





ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables.....	47
Tabla 2. Instrumentos de medición.....	56
Tabla 3. Organización del Proceso de Enseñanza en 20 Semanas	64
Tabla 4. Frecuencia.....	65
Tabla 5. Plataforma digital	66
Tabla 6. Ludismo en la enseñanza.....	67
Tabla 7. Gamificación virtual.....	68
Tabla 8. Retroalimentación.....	69
Tabla 9. Retroalimentación virtual	70
Tabla 10. Comprensión.....	71
Tabla 11. Repetición.....	72
Tabla 12. Mejora.....	73
Tabla 13. Motivación.....	74
Tabla 14. Actividad digital	75
Tabla 15. Cronograma y costos de implementación de la propuesta	98





INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la educación ha experimentado una transformación radical impulsada por los avances tecnológicos. Esta revolución ha generado un debate importante sobre la efectividad de los métodos tradicionales en comparación con los métodos digitales para la enseñanza, particularmente en áreas clave como las matemáticas. En el contexto de la educación básica elemental, un segmento crucial para el desarrollo de habilidades cognitivas fundamentales, el uso de herramientas digitales y entornos virtuales se ha vuelto cada vez más común. Sin embargo, surge una pregunta crítica: ¿Qué tan eficaces son estos nuevos métodos en comparación con los enfoques tradicionales?

La enseñanza de las matemáticas ha sido, históricamente, un área en la que se han aplicado enfoques conservadores, centrados en la repetición, la memorización y la instrucción directa por parte del maestro. Estos métodos, aunque han demostrado ser útiles, no siempre logran captar el interés de los estudiantes o desarrollar competencias más complejas, como el pensamiento crítico o la resolución de problemas. Con la llegada de las tecnologías educativas, como los simuladores interactivos y las plataformas de aprendizaje gamificado, se ha abierto una nueva puerta para el aprendizaje de las matemáticas. Estas herramientas ofrecen la posibilidad de personalizar el aprendizaje y hacerlo más atractivo mediante el uso de técnicas como la gamificación, la realidad aumentada, y el uso de software interactivo (Buentello et al., 2021).

La gamificación ha ganado un lugar destacado en los entornos de aprendizaje digital, particularmente en matemáticas, debido a su capacidad para motivar a los estudiantes a participar activamente en el proceso educativo (Avalos et al., 2023; Mendoza et al., 2024). La gamificación introduce elementos de juego en el contexto del aprendizaje, como puntos, recompensas y niveles, lo que fomenta un aprendizaje más interactivo y lúdico. Los entornos gamificados, como el simulador PHET, permiten que los estudiantes aprendan a través de la experimentación y la práctica, lo que puede aumentar significativamente la retención de conceptos matemáticos (Balladares et al., 2023). Además, este tipo de herramientas promueven la autogestión del aprendizaje, una habilidad crucial para el desarrollo académico y personal.





Sin embargo, a pesar de los beneficios aparentes de los entornos de aprendizaje digital, sigue existiendo una brecha significativa en la investigación sobre su efectividad en comparación con los métodos tradicionales. El objetivo de esta tesis es evaluar la eficiencia de los entornos de aprendizaje virtual frente a los métodos tradicionales en la enseñanza de las matemáticas a estudiantes de nivel básico elemental. Para ello, se comparará el rendimiento académico, la motivación y el nivel de comprensión conceptual de los estudiantes expuestos a ambos métodos.

El método tradicional de enseñanza de las matemáticas en la educación básica elemental ha estado centrado en el maestro como el principal transmisor de conocimientos. Este enfoque, a menudo denominado “instrucción directa”, se basa en la presentación de problemas matemáticos por parte del docente, seguida de la resolución guiada y repetición por parte de los estudiantes. Según Kaskens et al. (2020), el aprendizaje tradicional en matemáticas fomenta una comprensión sólida de los conceptos a través de la práctica constante, pero puede generar altos niveles de ansiedad matemática, especialmente en estudiantes que no tienen una buena autoconfianza en sus habilidades.

Además, este enfoque tiende a ser lineal, lo que puede dificultar que los estudiantes más avanzados o aquellos que necesitan más tiempo para comprender los conceptos sigan el ritmo de la clase (Perera & John, 2020). Aunque los métodos tradicionales han sido efectivos para una enseñanza estructurada y el aprendizaje de habilidades básicas, no siempre promueven el desarrollo de habilidades más avanzadas como el pensamiento crítico, la resolución de problemas o el trabajo colaborativo (Sheppard & Wieman, 2020).

Con el auge de las tecnologías digitales, los entornos de aprendizaje en línea han comenzado a complementar, y en algunos casos, reemplazar los métodos tradicionales. El uso de plataformas digitales para la enseñanza de matemáticas ha sido especialmente relevante durante los últimos años debido al contexto de la pandemia del COVID-19, que aceleró la adopción de la educación a distancia. Estas plataformas permiten un acceso flexible y escalable a los recursos educativos, lo que facilita la personalización del aprendizaje y la retroalimentación inmediata (Chen et al., 2023).





Uno de los enfoques más exitosos en la enseñanza digital de matemáticas ha sido la implementación de herramientas de gamificación. Las plataformas que integran gamificación, como Quizizz o Genially, han demostrado ser altamente efectivas para mejorar la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes (Farfá et al., 2023; Lino et al., 2024). Por ejemplo, Mendoza et al. (2024) destacan cómo el uso de Quizizz en entornos virtuales permitió a los estudiantes de matemáticas mejorar sus competencias de manera significativa al introducir elementos lúdicos que hacían que el aprendizaje fuera más atractivo y menos intimidante.

Asimismo, estudios recientes han demostrado que los entornos gamificados no solo aumentan la motivación, sino que también mejoran la comprensión conceptual y la retención de los conocimientos (Guevara et al., 2023). En estos entornos, los estudiantes pueden explorar diferentes caminos de aprendizaje a su propio ritmo, lo que promueve la autonomía y reduce la presión asociada con los métodos tradicionales (Jinez, 2023).

La pregunta clave en el debate entre métodos tradicionales y digitales radica en su eficiencia para promover el aprendizaje de las matemáticas. Por eficiencia, entendemos la capacidad de un método para mejorar no solo el rendimiento académico, sino también otros factores como la motivación, el interés por la materia y la capacidad de aplicar conceptos matemáticos a situaciones del mundo real.

En un estudio de Zambrano y Cornejo (2023), se observó que los estudiantes que utilizaron recursos de gamificación en el aprendizaje de las matemáticas mostraron una mejora significativa en su rendimiento en comparación con aquellos que utilizaron métodos tradicionales. De manera similar, Palacios et al. (2023) subrayan que los estudiantes que participaron en actividades gamificadas demostraron mayor motivación y una actitud más positiva hacia las matemáticas, lo que se tradujo en un aprendizaje más profundo y duradero.

Por otro lado, los métodos tradicionales aún ofrecen ventajas significativas, especialmente en términos de estructura y disciplina en el aprendizaje. El enfoque directo y sistemático de los métodos tradicionales puede ser particularmente útil para estudiantes que requieren una guía constante y una enseñanza más estructurada (Parrisius et al., 2020). Sin embargo, en un mundo donde las habilidades digitales y el pensamiento computacional son





cada vez más importantes, los métodos tradicionales pueden quedarse cortos al preparar a los estudiantes para los desafíos del siglo XXI (Ersozlu et al., 2023).

Aunque los entornos digitales ofrecen grandes ventajas, su implementación no está exenta de desafíos. Uno de los principales obstáculos es la falta de formación adecuada para los docentes en el uso de estas herramientas. Según González y Pulgarín (2023), muchos profesores de matemáticas carecen de los conocimientos técnicos necesarios para integrar de manera efectiva los recursos digitales en sus clases. Esta brecha de conocimiento puede limitar el potencial de las plataformas digitales y, en algunos casos, generar frustración tanto en los docentes como en los estudiantes. Otro desafío importante es la accesibilidad. No todos los estudiantes tienen acceso a los dispositivos o la conectividad necesarios para participar plenamente en entornos de aprendizaje digital. Esto puede crear desigualdades en el aprendizaje y limitar el impacto positivo de estas herramientas (Huang & Qiao, 2024).

La comparación entre los métodos tradicionales y los entornos de aprendizaje digital en la enseñanza de las matemáticas sugiere que ambos enfoques tienen fortalezas y debilidades. Mientras que los métodos tradicionales proporcionan una estructura sólida y un enfoque disciplinado para el aprendizaje de las matemáticas, los entornos digitales, especialmente aquellos que incorporan la gamificación, ofrecen una mayor motivación y flexibilidad, permitiendo a los estudiantes aprender a su propio ritmo y de manera más interactiva. En última instancia, la combinación de ambos enfoques puede ser la clave para un aprendizaje más efectivo y equitativo. La presente investigación evaluará en profundidad la eficiencia de estos métodos, buscando aportar datos empíricos que puedan orientar futuras políticas educativas y prácticas pedagógicas en la enseñanza de las matemáticas.

En este estudio, las dos variables independientes se centran en la evaluación de la eficiencia de entornos de aprendizaje virtual y los métodos tradicionales en la enseñanza de las matemáticas para estudiantes de nivel básico. Cada una de estas variables representa un enfoque diferente para la enseñanza, y el estudio busca comparar su efectividad en términos de rendimiento académico, motivación y comprensión conceptual de los estudiantes.

Evaluación de la Eficiencia de Entornos de Aprendizaje Virtual





La primera variable independiente de este estudio se refiere a los entornos de aprendizaje virtual, que incluyen una variedad de plataformas tecnológicas y herramientas digitales diseñadas para facilitar la enseñanza de las matemáticas. Estos entornos pueden incluir el uso de simuladores interactivos, juegos educativos, plataformas gamificadas como Quizizz y Genially, y otros recursos tecnológicos que promueven un aprendizaje interactivo y personalizado. La característica distintiva de los entornos virtuales es que permiten a los estudiantes interactuar con el contenido de manera más dinámica, ofreciendo retroalimentación inmediata, adaptando el ritmo de aprendizaje y presentando los problemas matemáticos de formas más atractivas (Lino et al., 2024; Farfá et al., 2023).

Estos entornos han probado ser efectivos para aumentar la motivación y la participación de los estudiantes, especialmente en áreas como las matemáticas, donde tradicionalmente muchos estudiantes experimentan dificultades o ansiedad matemática (Avalos et al., 2023). La evaluación de la eficiencia de estos entornos se centrará en su capacidad para mejorar el rendimiento académico, el interés por las matemáticas y la retención de conocimientos a largo plazo en comparación con otros métodos.

Métodos Tradicionales

La segunda variable dependiente corresponde a los métodos tradicionales de enseñanza, los cuales están basados principalmente en la instrucción directa del docente, el uso de libros de texto y ejercicios de repetición para la práctica de habilidades matemáticas. En este enfoque, el maestro juega un papel central como fuente principal de conocimiento, proporcionando explicaciones y guías paso a paso para la resolución de problemas matemáticos. Los estudiantes suelen aprender de manera más pasiva, siguiendo instrucciones y resolviendo problemas bajo un enfoque estructurado y secuencial (Kaskens et al., 2020).

Si bien los métodos tradicionales han evidenciado ser efectivos para garantizar que los estudiantes adquieran una base sólida en matemáticas, a menudo carecen de los elementos interactivos y personalizables que caracterizan los entornos digitales. Además, pueden no ser igualmente efectivos para todos los estilos de aprendizaje y pueden generar ansiedad o desmotivación entre los estudiantes que encuentran dificultades para seguir el ritmo de la instrucción (Balladares et al., 2023).





Contraste de Variables

El contraste entre estas dos variables permitirá identificar qué enfoques son más eficaces en la enseñanza de matemáticas a nivel básico, y en qué contextos o condiciones cada uno podría ofrecer mejores resultados. Mientras que los entornos de aprendizaje virtual ofrecen mayor flexibilidad y la posibilidad de una enseñanza más adaptada a las necesidades individuales, los métodos tradicionales proporcionan estructura y disciplina, aspectos que también son importantes en el aprendizaje de las matemáticas. Este estudio permitirá evaluar cómo cada enfoque impacta el rendimiento académico, la comprensión conceptual y la motivación de los estudiantes, proporcionando así una comparación exhaustiva entre los métodos tradicionales y los entornos de aprendizaje virtual.

Justificación del problema

La justificación de este estudio se basa en una serie de factores clave que subrayan su importancia y relevancia en el campo de la educación, particularmente en la enseñanza de las matemáticas a nivel básico elemental. Este estudio busca evaluar la eficiencia de los entornos de aprendizaje virtual en comparación con los métodos tradicionales, lo cual responde a las demandas contemporáneas de innovación pedagógica y al desafío de mejorar el rendimiento académico en una asignatura fundamental como las matemáticas.

Relevancia educativa

La enseñanza de las matemáticas en la educación básica es esencial para el desarrollo integral de los estudiantes, ya que proporciona las habilidades necesarias no solo para enfrentar los desafíos académicos, sino también para el pensamiento lógico y la resolución de problemas, habilidades fundamentales para la vida diaria. La relevancia de esta investigación radica en la necesidad de mejorar la calidad de la enseñanza de las matemáticas en los niveles básicos, con el objetivo de preparar a los estudiantes para el éxito académico en niveles superiores y fomentar un pensamiento matemático crítico desde una edad temprana.

En este contexto, el uso de entornos de aprendizaje virtuales como herramientas complementarias o sustitutas de los métodos tradicionales puede ofrecer una oportunidad





significativa para mejorar la enseñanza. La gamificación, una estrategia utilizada en muchas plataformas digitales, ha demostrado ser una técnica efectiva para motivar a los estudiantes y mejorar su compromiso con el aprendizaje (Avalos et al., 2023). Además, el uso de tecnologías innovadoras, como los simuladores interactivos PHET, permite a los estudiantes explorar conceptos matemáticos de manera dinámica y práctica, lo que promueve un aprendizaje más profundo y efectivo (Balladares et al., 2023).

Necesidad de innovación pedagógica

La rápida digitalización de la educación ha puesto de relieve la necesidad de innovar en los métodos pedagógicos, especialmente en el contexto de la enseñanza de las matemáticas, una asignatura que tradicionalmente ha sido percibida como difícil o intimidante por muchos estudiantes. Las herramientas digitales, como los simuladores y plataformas gamificadas, ofrecen nuevas formas de enseñar conceptos abstractos de una manera más interactiva y atractiva, lo que puede ayudar a reducir la ansiedad matemática y aumentar la confianza de los estudiantes en sus habilidades (Kaskens et al., 2020).

En el contexto educativo actual, es imprescindible incorporar tecnologías que enriquezcan el proceso de enseñanza-aprendizaje y que respondan a las demandas de las nuevas generaciones de estudiantes, quienes están cada vez más familiarizados con el uso de dispositivos digitales. El uso de plataformas gamificadas como Quizizz o Genially ha demostrado ser efectivo para mejorar tanto el rendimiento académico como la motivación de los estudiantes en matemáticas (Lino et al., 2024; Farfá et al., 2023). Este estudio, por tanto, pretende contribuir a la innovación pedagógica explorando el impacto de estas herramientas digitales en la enseñanza de las matemáticas en comparación con los métodos tradicionales.

Atención a la diversidad de estilos de aprendizaje

Uno de los principales desafíos en la enseñanza es atender a la diversidad de estilos de aprendizaje de los estudiantes. Mientras que algunos estudiantes responden mejor a la instrucción verbal directa, otros prefieren estímulos visuales, auditivos o kinestésicos. Los entornos de aprendizaje virtuales ofrecen la posibilidad de personalizar la enseñanza para





adaptarse mejor a las necesidades de cada estudiante, algo que es más difícil de lograr con los métodos tradicionales (Guevara et al., 2023).

La gamificación, en particular, tiene el potencial de involucrar a estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje al combinar elementos visuales, auditivos y narrativos en actividades interactivas que pueden adaptarse a los ritmos individuales de los estudiantes (Cupuerán, 2023). Esto no solo mejora la comprensión de los conceptos matemáticos, sino que también permite que cada estudiante aprenda a su propio ritmo, lo que es fundamental para reducir la frustración y mejorar la retención del conocimiento.

Mejora del rendimiento académico

El rendimiento académico en matemáticas es un indicador clave del desarrollo de habilidades cognitivas en los estudiantes. La implementación de estrategias didácticas innovadoras utilizando herramientas digitales ha demostrado tener un impacto positivo en el rendimiento de los estudiantes, no solo al mejorar su comprensión de los conceptos matemáticos, sino también al aumentar su motivación y participación activa en el proceso de aprendizaje (Mendoza et al., 2024).

Estudios recientes han señalado que la introducción de recursos digitales en la enseñanza de las matemáticas, como los simuladores y las plataformas gamificadas, puede aumentar significativamente la motivación y el interés de los estudiantes por la asignatura, factores que están directamente relacionados con un mejor desempeño académico (Farfá et al., 2023). Además, la capacidad de estos entornos de proporcionar retroalimentación inmediata y permitir la autoevaluación es crucial para el desarrollo de la autonomía en el aprendizaje (Zambrano & Cornejo, 2023).

Contribución a la práctica educativa

Uno de los objetivos centrales de esta investigación es contribuir a la mejora de las prácticas educativas en el área de matemáticas en la educación básica. La implementación de recursos digitales en el aula puede ofrecer a los docentes nuevas estrategias para enseñar de manera más efectiva y adaptada a las necesidades de los estudiantes actuales (González &





Pulgarín, 2023). Además, esta investigación puede proporcionar pautas concretas para la integración de tecnologías digitales en el currículo de matemáticas, brindando a los educadores herramientas y recursos para hacer que el aprendizaje sea más interactivo y accesible.

El uso de tecnologías innovadoras no solo beneficia a los estudiantes al hacer que el aprendizaje sea más interesante y accesible, sino que también apoya a los docentes en su labor de crear un ambiente de aprendizaje más dinámico y eficiente (Chen et al., 2023). La investigación realizada por Caballero (2023) sugiere que la gamificación y otras tecnologías digitales pueden ser particularmente efectivas en el contexto de la enseñanza de matemáticas en la educación primaria, ya que permiten que los estudiantes participen de manera más activa y autónoma en su proceso de aprendizaje.

Importancia de la alfabetización digital y el pensamiento computacional

En un mundo donde las habilidades digitales y el pensamiento computacional son cada vez más esenciales, es crucial que los estudiantes de matemáticas no solo adquieran conocimientos teóricos, sino también la capacidad de aplicar estos conceptos en un contexto digital. La alfabetización digital es una competencia fundamental en la era actual, y los entornos de aprendizaje virtuales pueden jugar un papel clave en su desarrollo (Ersozlu et al., 2023). De acuerdo con estudios recientes, el uso de plataformas que promueven el pensamiento computacional y la resolución de problemas en un entorno gamificado permite a los estudiantes desarrollar competencias clave que serán esenciales para su éxito futuro en un mundo cada vez más digitalizado (Guggemos et al., 2023).

Este estudio tiene una justificación sólida basada en la relevancia educativa, la necesidad de innovación pedagógica, la atención a la diversidad de estilos de aprendizaje, y el impacto positivo que se espera tenga en el rendimiento académico y en la práctica educativa. Al evaluar y comparar la efectividad de los entornos de aprendizaje virtual y los métodos tradicionales en la enseñanza de las matemáticas, esta investigación contribuirá significativamente a la comprensión de cómo se puede mejorar la enseñanza en esta área mediante el uso de herramientas tecnológicas. Los resultados podrán ser de gran utilidad para





educadores, formuladores de políticas y otros actores del sistema educativo interesados en desarrollar estrategias pedagógicas que respondan mejor a las necesidades de los estudiantes del siglo XXI.

Planteamiento del Problema

En los últimos años, la integración de tecnologías digitales en los procesos educativos ha sido una tendencia creciente, impulsada por la necesidad de adaptarse a las exigencias de la era digital. Sin embargo, en el contexto específico de la enseñanza de las matemáticas en la educación básica elemental, la efectividad de los entornos de aprendizaje virtual frente a los métodos tradicionales ha sido un tema de debate continuo. El problema central de esta investigación surge de la brecha existente entre las expectativas de mejora del aprendizaje a través de plataformas digitales y los resultados reales obtenidos por los estudiantes en matemáticas, una asignatura crítica para el desarrollo cognitivo. A pesar de los esfuerzos por modernizar la enseñanza de las matemáticas mediante herramientas digitales y entornos gamificados, muchos estudiantes continúan enfrentando dificultades en la comprensión de conceptos matemáticos, lo que impacta negativamente en su rendimiento académico y su actitud hacia la asignatura.

Identificación del problema

El problema de investigación se enfoca en la evaluación de la eficiencia de los entornos de aprendizaje virtual en comparación con los métodos tradicionales en la enseñanza de las matemáticas en el nivel básico elemental. Aunque el uso de tecnologías como la gamificación y los simuladores interactivos ha ganado popularidad en la enseñanza de las matemáticas, su efectividad real no ha sido suficientemente investigada, especialmente en comparación con los enfoques tradicionales que han dominado el aula durante décadas (Mendoza et al., 2024). Este estudio busca abordar esta brecha investigativa, planteando la pregunta central: ¿En qué medida son los entornos de aprendizaje virtual más efectivos que los métodos tradicionales para mejorar el rendimiento académico y la comprensión conceptual de los estudiantes en matemáticas?





A pesar de la creciente adopción de tecnologías digitales en las aulas, persisten ciertas limitaciones. Estas incluyen la falta de formación adecuada para los docentes en el uso de estas herramientas, la resistencia al cambio por parte de algunos educadores, y las desigualdades en el acceso a dispositivos y conectividad por parte de los estudiantes (González & Pulgarín, 2023). Estas barreras no solo limitan la implementación efectiva de los entornos de aprendizaje virtual, sino que también generan una disparidad en la experiencia educativa de los estudiantes, lo que podría exacerbar las desigualdades en el rendimiento académico.

Causas del problema

Existen múltiples causas que contribuyen a las dificultades que enfrentan los estudiantes en la comprensión de las matemáticas y que justifican la necesidad de evaluar y mejorar las estrategias de enseñanza actuales. Entre las principales causas, podemos identificar las siguientes:

Enseñanza tradicional centrada en la instrucción directa: La enseñanza de las matemáticas en muchas instituciones educativas sigue estando fuertemente orientada hacia un enfoque de instrucción directa, en el que el maestro asume un papel central como transmisor de conocimientos. Si bien este enfoque ha sido útil para enseñar habilidades básicas de matemáticas, no siempre es eficaz para promover una comprensión profunda de los conceptos o para desarrollar habilidades como el pensamiento crítico y la resolución de problemas (Kaskens et al., 2020). Esta limitación del método tradicional se convierte en una causa de frustración para los estudiantes, que a menudo experimentan una desconexión entre lo que se les enseña en el aula y su capacidad para aplicar ese conocimiento en la resolución de problemas reales.

Falta de motivación y ansiedad matemática: Una de las causas más reconocidas de bajo rendimiento en matemáticas es la ansiedad matemática, que afecta a muchos estudiantes desde una edad temprana. La enseñanza tradicional, con su enfoque en la repetición y la memorización, a menudo no aborda adecuadamente las necesidades emocionales y motivacionales de los estudiantes. Esto puede llevar a que los estudiantes desarrollen una





actitud negativa hacia las matemáticas, lo que a su vez disminuye su interés y su participación activa en el aprendizaje (Balladares et al., 2023).

Desigualdad en el acceso a tecnologías digitales: A pesar del crecimiento de los entornos de aprendizaje virtual, el acceso desigual a la tecnología sigue siendo una barrera importante en muchas regiones. No todos los estudiantes tienen acceso a dispositivos tecnológicos o a una conexión a internet de calidad, lo que limita la eficacia de los entornos de aprendizaje digital para aquellos que más lo necesitan. Este problema se ha visto exacerbado por la pandemia de COVID-19, que obligó a muchos sistemas educativos a adoptar rápidamente plataformas digitales sin una planificación adecuada para garantizar la equidad en el acceso (Chen et al., 2023).

Resistencia al cambio pedagógico: La implementación de nuevos enfoques pedagógicos, como la gamificación, a menudo se encuentra con resistencia por parte de los docentes, que pueden sentirse más cómodos con los métodos tradicionales o que no han recibido la formación necesaria para integrar eficazmente las herramientas digitales en sus clases (González & Pulgarín, 2023). Este factor institucional y cultural representa una barrera significativa para el cambio hacia un modelo de enseñanza más interactivo y centrado en el estudiante.

Efectos del problema

Las causas mencionadas tienen una serie de efectos negativos en el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de nivel básico elemental. Estos efectos se manifiestan tanto en el rendimiento académico como en las actitudes de los estudiantes hacia la asignatura y su capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos en contextos prácticos.

Bajo rendimiento académico en matemáticas: Una de las principales consecuencias de las dificultades en la enseñanza de las matemáticas es el bajo rendimiento académico de los estudiantes. Esto no solo se refleja en calificaciones deficientes, sino también en la incapacidad de los estudiantes para dominar conceptos fundamentales que son cruciales para su éxito futuro en matemáticas y en otras disciplinas relacionadas (Mendoza et al., 2024). La





falta de una comprensión sólida de las matemáticas a una edad temprana puede tener repercusiones a largo plazo, ya que los estudiantes que no dominan estas habilidades tienden a tener dificultades en niveles educativos superiores.

Desmotivación y actitudes negativas hacia las matemáticas: La desmotivación es un efecto significativo de la enseñanza tradicional que no logra captar el interés de los estudiantes o hacer que las matemáticas sean relevantes para ellos. Los estudiantes que experimentan ansiedad matemática o que no encuentran satisfacción en el aprendizaje tienden a desarrollar actitudes negativas hacia la asignatura, lo que afecta su capacidad para aprender y participar activamente en el aula (Dzib & Mex, 2023). A largo plazo, esta desmotivación puede llevar a una desvinculación total de los estudiantes con las matemáticas, limitando sus opciones académicas y profesionales en áreas relacionadas con la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM).

Dificultades en la aplicación de conceptos: Los métodos tradicionales, al centrarse en la memorización y la repetición, a menudo no preparan a los estudiantes para aplicar los conceptos matemáticos en situaciones prácticas o problemas del mundo real. Esto crea una brecha entre el aprendizaje teórico y la capacidad de los estudiantes para usar ese conocimiento de manera efectiva fuera del aula. Los entornos de aprendizaje digital, al ofrecer simulaciones y actividades interactivas, tienen el potencial de cerrar esta brecha al permitir que los estudiantes experimenten con los conceptos matemáticos en un contexto más dinámico y aplicable (Balladares et al., 2023).

Desigualdad en los resultados de aprendizaje: La falta de acceso equitativo a tecnologías digitales contribuye a ampliar la brecha de rendimiento entre los estudiantes que tienen acceso a estos recursos y los que no. Este problema no solo limita las oportunidades de aprendizaje para algunos estudiantes, sino que también puede perpetuar las desigualdades existentes en el sistema educativo (Huang & Qiao, 2024). Como resultado, aquellos estudiantes que no tienen acceso a entornos de aprendizaje digital se ven en desventaja en comparación con sus pares, lo que afecta su desarrollo académico a largo plazo.

El problema de la enseñanza de las matemáticas en la educación básica elemental se ve agravado por una serie de causas relacionadas con la ineficacia de los métodos





tradicionales y las limitaciones en el acceso y la implementación de entornos de aprendizaje digital. Estas causas producen efectos negativos significativos, que van desde el bajo rendimiento académico hasta la desmotivación y las desigualdades en los resultados educativos. La presente investigación busca explorar en profundidad estos problemas y proporcionar datos empíricos sobre la eficiencia de los entornos de aprendizaje virtual en comparación con los métodos tradicionales, con el fin de desarrollar estrategias educativas que mejoren el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de nivel básico elemental.

Precisión del tema

La presente investigación se enfoca en evaluar la eficiencia de los entornos de aprendizaje virtual en comparación con los métodos tradicionales para la enseñanza de las matemáticas en estudiantes de nivel básico elemental. El interés en este tema surge de la creciente digitalización de la educación, un fenómeno que ha transformado significativamente las dinámicas de enseñanza y aprendizaje en las aulas. La enseñanza de las matemáticas, una asignatura considerada fundamental para el desarrollo cognitivo y la capacidad de resolución de problemas de los estudiantes, se ha visto impactada por la introducción de herramientas tecnológicas como la gamificación, simuladores interactivos y plataformas de aprendizaje en línea (Mendoza et al., 2024).

La digitalización educativa ha traído consigo importantes beneficios, como el acceso a nuevos recursos pedagógicos y la posibilidad de personalizar el aprendizaje. Sin embargo, también ha generado una serie de preguntas sobre la efectividad de estos entornos de aprendizaje en comparación con los métodos tradicionales, que durante mucho tiempo han sido el estándar en la enseñanza de las matemáticas. A pesar de que se ha documentado que las plataformas digitales pueden mejorar la motivación y el compromiso de los estudiantes (Avalos et al., 2023), sigue habiendo incertidumbre respecto a si estas herramientas son realmente más eficaces para la enseñanza de los conceptos matemáticos que los enfoques tradicionales basados en la instrucción directa (Kaskens et al., 2020).





El problema central que aborda este estudio es la necesidad de determinar qué tan efectivos son los entornos de aprendizaje virtuales, en comparación con los métodos tradicionales, en la mejora del rendimiento académico, la comprensión conceptual y la motivación de los estudiantes en matemáticas. Si bien los métodos tradicionales han corroborado ser efectivos para la enseñanza de conceptos básicos y la estructura disciplinada del aprendizaje, no siempre son adecuados para abordar la diversidad de estilos de aprendizaje ni para motivar a los estudiantes que experimentan ansiedad matemática o desmotivación (Dzib & Mex, 2023). Por otro lado, las herramientas digitales, como los simuladores interactivos y las plataformas gamificadas, ofrecen a los estudiantes una experiencia más dinámica e interactiva que puede fomentar un mayor interés en la materia (Balladares et al., 2023).

Una de las principales ventajas de los entornos de aprendizaje digital es su capacidad para adaptar el ritmo y las actividades educativas a las necesidades individuales de los estudiantes. Plataformas como Quizizz y Genially han demostrado ser eficaces para personalizar el proceso de aprendizaje y para proporcionar retroalimentación inmediata, lo que ayuda a los estudiantes a gestionar su propio progreso y a identificar áreas de mejora (Farfá et al., 2023; Lino et al., 2024). Además, el uso de simuladores interactivos permite a los estudiantes experimentar con los conceptos matemáticos en un entorno controlado, donde pueden ver en tiempo real cómo sus decisiones afectan el resultado de los problemas, lo que facilita una comprensión más profunda y aplicada de los conceptos (Balladares et al., 2023).

Sin embargo, a pesar de estas ventajas aparentes, la investigación también debe considerar las barreras y limitaciones asociadas con la implementación de entornos de aprendizaje virtual. La falta de acceso equitativo a tecnologías digitales, especialmente en comunidades de bajos recursos, representa una importante barrera que podría limitar el impacto positivo de estas herramientas en la enseñanza de las matemáticas (Chen et al., 2023). Asimismo, la falta de formación adecuada para los docentes en el uso de estas plataformas digitales puede generar resistencia al cambio y dificultar la integración efectiva de estas herramientas en el currículo (González & Pulgarín, 2023).





Por lo tanto, la precisión de este estudio radica en la necesidad de realizar una evaluación exhaustiva que compare la efectividad de ambos enfoques pedagógicos en el contexto de la enseñanza de las matemáticas. Este análisis permitirá proporcionar una visión más clara de qué métodos son más efectivos para mejorar el aprendizaje en estudiantes de nivel básico elemental, así como identificar las condiciones necesarias para maximizar los beneficios de los entornos de aprendizaje virtual. La investigación, por tanto, no solo contribuirá al conocimiento teórico en el campo educativo, sino que también ofrecerá pautas prácticas que podrán ser utilizadas por docentes y responsables de la política educativa para mejorar la enseñanza de las matemáticas en un entorno cada vez más digitalizado.

Objetos de la investigación

Objetivo general

- Evaluar la eficiencia de entornos de aprendizaje virtual en matemáticas comparando los métodos tradicionales y digitales en los estudiantes de nivel básico elemental.

Objetivos específicos

- Definir las distintas investigaciones empíricas y teóricas sobre la enseñanza tradicional y las adaptaciones digitales en el área de las matemáticas.
- Determinar la percepción de los estudiantes en cuanto al uso de herramientas virtuales en la enseñanza de las matemáticas
- Proponer un plan de acción para la incorporación de los métodos virtuales de la enseñanza de las matemáticas.

Planteamiento hipotético

Los estudiantes que participan en evaluaciones de matemáticas a través de plataformas digitales (EVA) muestran un mejor rendimiento en términos de precisión, rapidez y comprensión de conceptos matemáticos, en comparación con aquellos que son evaluados mediante métodos tradicionales.





El uso de EVA en la enseñanza de matemáticas incrementa la motivación y participación activa de los estudiantes, en comparación con los métodos tradicionales, lo que se refleja en una mejora en el rendimiento académico y el interés por la materia. Este planteamiento te permitirá comparar de manera clara los métodos tradicionales y digitales desde una perspectiva cuantitativa y cualitativa, y justificar el uso de EVA como una herramienta potencialmente más eficaz en la enseñanza y evaluación de las matemáticas

Declaración de las variables

En este estudio, las dos variables se centran en la evaluación de la eficiencia de entornos de aprendizaje virtual y los métodos tradicionales en la enseñanza de las matemáticas para estudiantes de nivel básico. Cada una de estas variables representa un enfoque diferente para la enseñanza, y el estudio busca comparar su efectividad en términos de rendimiento académico, motivación y comprensión conceptual de los estudiantes.

Variable independiente 1: Innovación Virtual

La primera variable independiente de este estudio se refiere a la innovación de los entornos de aprendizaje virtual, que incluyen una variedad de plataformas tecnológicas y herramientas digitales diseñadas para facilitar la enseñanza de las matemáticas. Estos entornos pueden incluir el uso de simuladores interactivos, juegos educativos, plataformas gamificadas como Quizizz y Genially, y otros recursos tecnológicos que promueven un aprendizaje interactivo y personalizado. La característica distintiva de los entornos virtuales es que permiten a los estudiantes interactuar con el contenido de manera más dinámica, ofreciendo retroalimentación inmediata, adaptando el ritmo de aprendizaje y presentando los problemas matemáticos de formas más atractivas (Lino et al., 2024; Farfá et al., 2023).

Estos entornos innovadores han demostrado ser efectivos para aumentar la motivación y la participación de los estudiantes, especialmente en áreas como las matemáticas, donde tradicionalmente muchos estudiantes experimentan dificultades o ansiedad matemática (Avalos et al., 2023). La evaluación de la eficiencia de estos entornos se centrará en su capacidad para mejorar el rendimiento académico, el interés por las matemáticas y la retención de conocimientos a largo plazo en comparación con otros métodos.





Variable dependiente 2: Habilidad gamificadora en matemáticas

La segunda variable dependiente corresponde a la habilidad gamificadora de los métodos tradicionales de enseñanza, los cuales están basados principalmente en la instrucción directa del docente, el uso de libros de texto y ejercicios de repetición para la práctica de habilidades matemáticas. En este enfoque, el maestro juega un papel central como fuente principal de conocimiento, proporcionando explicaciones y guías paso a paso para la resolución de problemas matemáticos. Los estudiantes suelen aprender de manera más pasiva, siguiendo instrucciones y resolviendo problemas bajo un enfoque estructurado y secuencial (Kaskens et al., 2020).

Si bien los métodos tradicionales han demostrado ser efectivos para garantizar que los estudiantes adquieran una base sólida en matemáticas, a menudo carecen de los elementos interactivos y personalizables que caracterizan los entornos digitales. Además, pueden no ser igualmente efectivos para todos los estilos de aprendizaje y pueden generar ansiedad o desmotivación entre los estudiantes que encuentran dificultades para seguir el ritmo de la instrucción (Balladares et al., 2023).

Contraste de Variables

El contraste entre estas dos variables permitirá identificar qué enfoques son más eficaces en la enseñanza de matemáticas a nivel básico elemental, y en qué contextos o condiciones cada uno podría ofrecer mejores resultados. Este proyecto busca identificar si los EVA no solo igualan, sino que superan los resultados de los métodos tradicionales en el desarrollo de competencias matemáticas. Mientras que los entornos de aprendizaje virtual ofrecen mayor flexibilidad y la posibilidad de una enseñanza más adaptada a las necesidades individuales, los métodos tradicionales proporcionan estructura y disciplina, aspectos que también son importantes en el aprendizaje de las matemáticas.

Este estudio permitirá evaluar cómo cada enfoque impacta el rendimiento académico, la comprensión conceptual y la motivación de los estudiantes, proporcionando así una comparación exhaustiva entre los métodos tradicionales y los entornos de aprendizaje virtual.

Métodos para emplear





Método Teórico

El método teórico se centra en el análisis de la literatura académica existente relacionada con la enseñanza de las matemáticas a través de entornos de aprendizaje virtuales y métodos tradicionales. La revisión de estudios previos y teorías pedagógicas que abordan la integración de tecnologías digitales en la educación matemática proporcionará el marco conceptual para esta investigación (Balladares et al., 2023; Mendoza et al., 2024). Este enfoque teórico permitirá entender cómo los entornos de aprendizaje gamificados, como Quizizz y Genially, pueden influir en el rendimiento académico, la motivación y la comprensión conceptual de los estudiantes en comparación con los métodos tradicionales. Al fundamentar la investigación en teorías y estudios previos, se logrará una comprensión más profunda de los factores que influyen en la enseñanza de las matemáticas y se establecerán bases sólidas para el desarrollo del estudio.

Método Empírico

El método empírico será fundamental en este estudio, ya que implica la recolección de datos directos de la realidad a través de instrumentos como encuestas, pruebas de rendimiento académico y observaciones en el aula. La implementación de este enfoque permitirá obtener datos específicos sobre el impacto de los entornos de aprendizaje virtuales en comparación con los métodos tradicionales en el rendimiento y la motivación de los estudiantes de matemáticas de nivel básico (Dzib & Mex, 2023). Además, se recolectarán datos tanto del grupo experimental, que utilizará entornos virtuales, como del grupo de control, que continuará con los métodos tradicionales. Este enfoque empírico permitirá obtener retroalimentación directa de estudiantes y docentes sobre su experiencia con ambas metodologías.

Método Matemático-Estadístico

El método matemático-estadístico será clave para analizar los datos recopilados y evaluar cuantitativamente la eficiencia de los entornos de aprendizaje virtual frente a los métodos tradicionales. Los datos recolectados se analizarán mediante técnicas estadísticas como pruebas t y análisis de varianza (ANOVA) para identificar diferencias significativas en





el rendimiento académico y la motivación entre los grupos (Huang & Qiao, 2024). El análisis estadístico proporcionará una validación empírica de las hipótesis planteadas, permitiendo cuantificar el impacto de cada enfoque pedagógico en el aprendizaje de las matemáticas y proporcionando evidencia objetiva sobre la efectividad de las tecnologías digitales en la enseñanza.

Declaración de la población y muestra

El universo del presente estudio tiene a 1311 estudiantes de los cuales 335 sería la población total de estudio que forman el nivel de estudio mientras que la muestra estuvo conformada por un total de 96 estudiantes distribuidos en 4 aulas de nivel básico elemental. Durante el segundo período lectivo, se implementaron estrategias digitales en dos de las aulas utilizando herramientas como Quizizz y Genially para la enseñanza de las matemáticas, mientras que las otras dos aulas continuaron con los métodos tradicionales de enseñanza. La población seleccionada para este estudio incluye estudiantes cuyas edades oscilan entre los 5 y 8 años, y quienes participaron activamente en el proceso de evaluación y aprendizaje en ambos contextos pedagógicos.

Tras la implementación de las estrategias digitales, se recolectaron las percepciones de los estudiantes mediante encuestas diseñadas para evaluar su motivación, comprensión de los conceptos matemáticos y percepción general del método de enseñanza utilizado. Este enfoque permitió obtener una perspectiva clara sobre cómo los estudiantes percibieron tanto las metodologías tradicionales como los entornos de aprendizaje virtual, lo que proporcionó una base sólida para la comparación y análisis posterior de los resultados obtenidos en cada grupo.

Este tamaño poblacional fue considerado adecuado para garantizar la representatividad de los resultados, permitiendo realizar comparaciones significativas entre el grupo experimental y el grupo de control.

Declaración del Tipo de Investigación

En esta investigación se empleará un diseño cuasi-experimental con grupos comparativos, lo que permitirá evaluar la efectividad de los entornos de aprendizaje virtual





frente a los métodos tradicionales en la enseñanza de las matemáticas para estudiantes de nivel básico elemental. El estudio se desarrollará con un grupo experimental, que utilizará plataformas de aprendizaje digital como Quizizz y Genially, y un grupo de control que continuará con los métodos tradicionales de enseñanza. Este diseño cuasi-experimental es adecuado debido a que los estudiantes ya estarán asignados a sus grupos de clase, por lo que no se realizará una asignación aleatoria de participantes. Estudios previos han utilizado un diseño similar para evaluar el impacto de las herramientas tecnológicas en la educación, como el trabajo de Mendoza et al. (2024), que también comparó el rendimiento de estudiantes utilizando plataformas de gamificación frente a aquellos que seguían un enfoque tradicional.

El tipo de investigación será descriptivo, ya que el objetivo es observar, analizar y describir el comportamiento y rendimiento de los estudiantes en ambas condiciones sin alterar significativamente el entorno de enseñanza. Este enfoque permitirá obtener un panorama detallado sobre cómo los estudiantes responden a los diferentes métodos pedagógicos. La investigación descriptiva es útil en contextos educativos para comprender fenómenos observables, como el impacto de la gamificación en la motivación y el rendimiento académico, tal como lo destacan Balladares et al. (2023), quienes utilizaron un enfoque descriptivo para estudiar el uso de simuladores interactivos en el aprendizaje de matemáticas.

El enfoque será cuantitativo, ya que la investigación se basará en la recolección y análisis de datos numéricos provenientes de pruebas de rendimiento académico, encuestas y observaciones estructuradas. Este enfoque permitirá medir el impacto de las variables independientes (entornos de aprendizaje virtual y métodos tradicionales) en los resultados de los estudiantes, como su rendimiento académico y motivación hacia las matemáticas. Investigaciones previas, como las realizadas por Chen et al. (2023), también han adoptado un enfoque cuantitativo para evaluar el impacto de la tecnología en el aprendizaje, utilizando herramientas estadísticas para validar los resultados y proporcionar conclusiones basadas en evidencia empírica.





La combinación de un diseño cuasi-experimental, un tipo de investigación descriptivo y un enfoque cuantitativo permitirá obtener datos robustos que proporcionarán una visión clara sobre la eficiencia de los métodos tradicionales y digitales en la enseñanza de las matemáticas en el nivel básico.

Principales Aportes

Evidencia Empírica

Este estudio proporcionará evidencia empírica sobre la eficiencia de los entornos de aprendizaje virtuales en la enseñanza de las matemáticas en comparación con los métodos tradicionales. A través de la recolección y análisis de datos cuantitativos, la investigación aportará una base sólida para comprender cómo las herramientas tecnológicas, como Quizizz y Genially, pueden mejorar el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes de nivel básico elemental (Mendoza et al., 2024; Farfá et al., 2023). Esta evidencia será un valioso aporte para el campo educativo, ofreciendo datos concretos que demuestren el impacto de los entornos de aprendizaje virtuales, y puede servir de base para futuras investigaciones sobre la integración de la tecnología en el currículo educativo (Balladares et al., 2023).

Identificación de Mejores Prácticas

Uno de los objetivos clave de esta investigación es identificar prácticas efectivas para la enseñanza de las matemáticas mediante entornos de aprendizaje virtual. Los hallazgos resultantes de este estudio proporcionarán recomendaciones sobre las mejores estrategias pedagógicas para combinar recursos digitales con métodos tradicionales, optimizando la enseñanza de matemáticas. Estos resultados serán de gran utilidad para docentes y directivos que buscan implementar tecnologías educativas para mejorar el rendimiento académico en matemáticas, permitiendo que los estudiantes desarrollen habilidades clave en el contexto de una educación más interactiva (Avalos et al., 2023; Dzib & Mex, 2023).





Impacto en la Práctica Educativa

El estudio también tendrá un impacto directo en la práctica educativa, ofreciendo recomendaciones específicas sobre la implementación de estrategias didácticas basadas en tecnologías digitales en el aula de matemáticas. Las recomendaciones incluirán pautas para la capacitación docente en el uso de plataformas digitales, la adaptación de estas herramientas a los diferentes estilos de aprendizaje, y la forma en que los entornos gamificados pueden integrarse de manera efectiva en el currículo escolar (González & Pulgarín, 2023). Al ofrecer una guía práctica basada en los resultados empíricos, el estudio influirá positivamente en la manera en que se enseña matemáticas, fomentando un enfoque más dinámico y centrado en el estudiante.

Motivación y Participación Estudiantil

Un aporte significativo del estudio será destacar el impacto positivo de las estrategias digitales en la motivación y participación activa de los estudiantes. Las plataformas digitales utilizadas, como Quizizz y Genially, proporcionan un entorno de aprendizaje más interactivo, lo que fomenta la participación activa y mejora el compromiso de los estudiantes con las matemáticas (Mendoza et al., 2024). Este aumento en la motivación y el interés tendrá un efecto directo en la mejora del rendimiento académico y en la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas, lo que es crucial para superar la ansiedad matemática y promover un aprendizaje más efectivo (Balladares et al., 2023).

Desarrollo de Competencias Digitales

Además de mejorar el rendimiento académico en matemáticas, el uso de herramientas digitales en el aula también puede contribuir al desarrollo de competencias tecnológicas en los estudiantes. Este estudio explorará cómo el uso de plataformas de aprendizaje virtual no solo ayuda a los estudiantes a comprender mejor los conceptos matemáticos, sino que también fomenta el desarrollo de habilidades digitales que son esenciales para su futuro académico y profesional (Chen et al., 2023). La integración de entornos de aprendizaje virtuales permitirá a los estudiantes desarrollar competencias en el uso de tecnologías educativas, lo que es cada vez más necesario en un mundo digitalizado.





Importancia, Necesidad Social, Novedad y Actualidad Científica

Importancia

La enseñanza de las matemáticas es fundamental para el desarrollo cognitivo de los estudiantes, ya que las habilidades matemáticas son esenciales no solo para el éxito académico, sino también para el pensamiento crítico y la resolución de problemas en la vida diaria. La integración innovadora de herramientas tecnológicas en la enseñanza de matemáticas ofrece una oportunidad única para mejorar el aprendizaje y la participación de los estudiantes en esta asignatura clave. El estudio analizará cómo los entornos de aprendizaje virtual pueden contribuir a este objetivo, proporcionando una alternativa eficaz a los métodos tradicionales de enseñanza (Avalos et al., 2023; Balladares et al., 2023).

Necesidad Social

En un contexto educativo cada vez más digitalizado, es crucial que las escuelas adopten herramientas tecnológicas innovadoras que permitan a los estudiantes desarrollar las competencias necesarias para enfrentar los desafíos del siglo XXI. Sin embargo, persisten disparidades en el acceso a estas tecnologías, lo que genera desigualdades en los resultados educativos. Este estudio busca abordar esta necesidad evaluando la efectividad de los entornos de aprendizaje virtual y su potencial para mejorar el aprendizaje de matemáticas, mientras considera las barreras de acceso y cómo estas pueden ser mitigadas mediante políticas educativas más inclusivas (González & Pulgarín, 2023).

Novedad

El uso de herramientas como Quizizz y Genially en el contexto de la enseñanza de matemáticas es relativamente novedoso y ofrece un enfoque innovador para optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Aunque existen investigaciones previas sobre el uso de la tecnología en la educación, este estudio proporcionará un análisis específico del impacto de estas herramientas en el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes de nivel básico elemental, lo que representa una contribución original al campo educativo (Mendoza et al., 2024; Farfá et al., 2023).





Actualidad Científica

La integración de tecnologías digitales en el ámbito educativo es un tema de gran relevancia y actualidad científica. Numerosos estudios han examinado el impacto de diversas herramientas tecnológicas en el aprendizaje, pero pocos se han centrado en la comparación directa entre entornos de aprendizaje virtual y métodos tradicionales en la enseñanza de matemáticas a nivel básico elemental (Chen et al., 2023). Este estudio contribuirá significativamente a esta línea de investigación, proporcionando nuevos datos empíricos que podrán servir de base para futuras investigaciones sobre la efectividad de las tecnologías digitales en la educación.





CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Marco conceptual

1.1.1. Evaluación de la Eficiencia de Entornos de Aprendizaje Virtual

Los entornos de aprendizaje virtual se definen como plataformas o recursos digitales utilizados para facilitar y promover el aprendizaje mediante el uso de tecnologías interactivas. Estos entornos pueden incluir plataformas de gamificación, simuladores interactivos, juegos educativos, o cualquier otro recurso digital que permita a los estudiantes aprender de manera más dinámica y flexible (Chen et al., 2023). Esta variable puede ser desglosada en diversas dimensiones clave que abarcan los aspectos críticos de su implementación y evaluación en el contexto educativo.

1.1.1.1. Dimensión de Interactividad

La interactividad es uno de los aspectos más destacados de los entornos de aprendizaje virtuales. Las plataformas interactivas como Quizizz o Genially permiten que los estudiantes se involucren activamente con el contenido a través de actividades prácticas, simulaciones y juegos. La interactividad fomenta la participación activa de los estudiantes, lo que ha demostrado ser clave para mejorar la motivación y el compromiso con el aprendizaje (Avalos et al., 2023).

Según Balladares et al. (2023), la interactividad de los simuladores PHET y otras plataformas gamificadas puede tener un impacto positivo en la comprensión de los conceptos matemáticos, ya que permite a los estudiantes visualizar problemas matemáticos y resolverlos en tiempo real. La retroalimentación instantánea es otro aspecto importante de la interactividad, ya que ayuda a los estudiantes a identificar rápidamente sus errores y a corregirlos, lo que favorece la adquisición de conocimientos de manera más efectiva.

1.1.1.2. Dimensión de Personalización

La personalización del aprendizaje es otra dimensión crítica en los entornos virtuales. Estos entornos permiten adaptar las actividades y los contenidos a las necesidades





individuales de los estudiantes, lo que les brinda la posibilidad de aprender a su propio ritmo y según su estilo de aprendizaje (Mendoza et al., 2024). Las plataformas digitales permiten a los educadores ajustar los niveles de dificultad de las actividades, lo que es esencial para atender a la diversidad en el aula, particularmente en términos de habilidades y niveles de comprensión matemática.

González y Pulgarín (2023) destacan la importancia de la personalización en el uso de recursos digitales, señalando que las herramientas que permiten ajustar los contenidos según el nivel de cada estudiante son más efectivas para mejorar su rendimiento académico. Esto es particularmente importante en matemáticas, donde algunos estudiantes pueden requerir más tiempo y recursos para entender ciertos conceptos. La capacidad de los entornos virtuales para adaptarse a estas necesidades los hace más efectivos que los métodos tradicionales que a menudo no ofrecen esta flexibilidad.

1.1.1.3. Dimensión de Motivación y Participación

La motivación de los estudiantes es un aspecto crucial cuando se evalúa cualquier estrategia pedagógica. Los entornos de aprendizaje virtuales, particularmente los que utilizan gamificación, han demostrado aumentar la motivación y la participación de los estudiantes al hacer que el aprendizaje sea más atractivo y dinámico (Dzib & Mex, 2023). Las características lúdicas y los sistemas de recompensas que ofrecen estas plataformas estimulan el interés de los estudiantes, lo que puede llevar a una mayor dedicación y esfuerzo en las tareas escolares.

Estudios como el de Mendoza et al. (2024) señalan que el uso de Quizizz en entornos gamificados mejora tanto la participación como la motivación en las clases de matemáticas, especialmente en estudiantes que anteriormente mostraban desinterés por la asignatura. Los sistemas de puntos, niveles y recompensas de estas plataformas son especialmente efectivos para mantener el interés de los estudiantes y fomentar un ambiente de aprendizaje más colaborativo y activo.





1.1.1.4. Dimensión de Retención y Comprensión Conceptual

Una de las principales ventajas de los entornos de aprendizaje virtuales es su capacidad para mejorar la retención de conocimientos y la comprensión conceptual. Al ofrecer a los estudiantes la oportunidad de aplicar sus conocimientos en entornos simulados o a través de juegos interactivos, estas plataformas facilitan un aprendizaje más profundo y significativo (Balladares et al., 2023). A diferencia de los métodos tradicionales, donde la memorización y la repetición son los enfoques predominantes, los entornos virtuales permiten a los estudiantes experimentar y aplicar los conceptos de manera más práctica.

Mendoza et al. (2024) destacan que los estudiantes que utilizan plataformas como Genially y Quizizz no solo muestran un mejor rendimiento en términos de comprensión de los conceptos matemáticos, sino que también retienen el conocimiento durante períodos más largos. Esto sugiere que los entornos virtuales pueden ser más efectivos para garantizar que los estudiantes no solo entiendan los conceptos en el momento, sino que los internalicen y puedan aplicarlos en situaciones futuras.

1.1.2. Métodos Tradicionales

Los métodos tradicionales de enseñanza han sido la norma en la educación durante muchas décadas, especialmente en la enseñanza de asignaturas como las matemáticas. Estos métodos se basan principalmente en estrategias pedagógicas que privilegian la instrucción directa del docente, la repetición de conceptos, el uso de libros de texto y la evaluación mediante exámenes o pruebas estándar. A pesar de los avances tecnológicos y la creciente incorporación de herramientas digitales en la educación, los métodos tradicionales siguen siendo ampliamente utilizados, especialmente en contextos donde el acceso a tecnologías es limitado o inexistente (Perera & John, 2020).

Uno de los elementos fundamentales de los métodos tradicionales es la instrucción directa, en la que el maestro asume un papel central como fuente de conocimiento. En este enfoque, el docente imparte las lecciones de manera expositiva, explica los conceptos, resuelve ejemplos en el pizarrón y guía a los estudiantes a través de ejercicios repetitivos. La instrucción directa es particularmente eficaz para transmitir conocimientos básicos y





fundamentales, ya que proporciona a los estudiantes una estructura clara y organizada del contenido, lo que es especialmente útil en áreas como las matemáticas, donde el aprendizaje de reglas y procedimientos es esencial (Kaskens et al., 2020).

Además, los métodos tradicionales ponen un fuerte énfasis en la repetición y memorización. La práctica constante y la repetición de ejercicios son vistas como la clave para lograr la fluidez en la aplicación de fórmulas matemáticas y procedimientos específicos. Este enfoque está diseñado para reforzar la retención de información a corto plazo, ya que se espera que los estudiantes adquieran destreza a través de la repetición continua de los problemas matemáticos. Aunque este método puede ser efectivo para lograr el dominio de habilidades básicas, presenta limitaciones en cuanto a la promoción de una comprensión más profunda y conceptual de los temas, lo que puede generar dificultades cuando los estudiantes necesitan aplicar estos conocimientos en situaciones nuevas o más complejas (Balladares et al., 2023).

Otro componente esencial de los métodos tradicionales es el uso de libros de texto como principal recurso educativo. Los libros de texto proporcionan una guía estructurada del contenido curricular, y suelen estar organizados de manera secuencial para facilitar el aprendizaje progresivo de los temas. Estos libros no solo contienen explicaciones y ejemplos de los conceptos, sino también ejercicios prácticos que los estudiantes deben resolver para consolidar su aprendizaje. Aunque los libros de texto han sido un recurso confiable en la educación, su uso exclusivo puede limitar la capacidad de los estudiantes para experimentar con diferentes enfoques de resolución de problemas y para explorar conceptos de manera más interactiva (Mendoza et al., 2024).

Además de estos aspectos, los métodos tradicionales de enseñanza tienden a centrarse en la evaluación estandarizada como medida principal del rendimiento académico. Las pruebas y exámenes se utilizan para evaluar la capacidad de los estudiantes para memorizar y aplicar los conocimientos adquiridos durante el curso. Sin embargo, este tipo de evaluación puede no captar completamente las competencias más avanzadas de los estudiantes, como el pensamiento crítico, la resolución de problemas creativos o la capacidad de aplicar conceptos en situaciones del mundo real (Perera & John, 2020).





Una de las críticas más comunes a los métodos tradicionales es que, aunque son efectivos para enseñar habilidades básicas y proporcionar estructura, pueden no ser adecuados para todos los estudiantes. Por ejemplo, los estudiantes que tienen dificultades con la memorización o aquellos que aprenden mejor a través de la experimentación y la interacción pueden encontrar estos métodos desafiantes. Además, en contextos donde la motivación de los estudiantes es baja, el enfoque tradicional puede generar desinterés en la asignatura, ya que la enseñanza tiende a ser menos dinámica e interactiva (Dzib & Mex, 2023).

A pesar de estas limitaciones, los métodos tradicionales tienen algunas ventajas significativas. En primer lugar, proporcionan una estructura clara y predecible, lo que es particularmente útil para estudiantes que se benefician de un enfoque más disciplinado y organizado en el aprendizaje. En segundo lugar, debido a su enfoque en la instrucción directa, los métodos tradicionales permiten que los docentes tengan un control total sobre el ritmo de la clase y el contenido que se cubre, lo que facilita una enseñanza más ordenada y enfocada. En tercer lugar, en contextos donde el acceso a la tecnología es limitado, los métodos tradicionales siguen siendo una solución práctica y efectiva para garantizar que todos los estudiantes reciban una educación básica (Kaskens et al., 2020).

1.1.2.1. Dimensión de Instrucción Directa

La instrucción directa es una de las características fundamentales de los métodos tradicionales. Este enfoque se basa en la transmisión de conocimientos por parte del docente, quien explica los conceptos de manera detallada y proporciona ejemplos que los estudiantes deben seguir (Kaskens et al., 2020). Si bien este método puede ser eficaz para transmitir conocimientos básicos y estructurados, a menudo no fomenta la participación activa de los estudiantes ni el desarrollo de habilidades de resolución de problemas más complejas.

Sheppard & Wieman (2020) señalan que, aunque la instrucción directa es efectiva para enseñar procedimientos matemáticos, no siempre logra captar el interés de los estudiantes o fomentar una comprensión profunda de los conceptos. Esto puede ser especialmente problemático en matemáticas, donde la capacidad de aplicar conocimientos a problemas complejos es tan importante como la memorización de reglas y fórmulas.





1.1.2.2. Dimensión de Repetición y Memorización

La repetición y memorización son elementos clave en los métodos tradicionales de enseñanza de las matemáticas. A través de la práctica constante y la resolución repetitiva de problemas, los estudiantes adquieren fluidez en la aplicación de fórmulas y procedimientos. Si bien este enfoque es útil para afianzar los conocimientos básicos, tiene limitaciones en términos de su capacidad para promover la comprensión conceptual y la aplicación de conocimientos en nuevos contextos (Kaskens et al., 2020).

Balladares et al. (2023) subrayan que los métodos tradicionales, centrados en la repetición, pueden generar altos niveles de ansiedad matemática en estudiantes que no tienen confianza en sus habilidades o que necesitan más tiempo para comprender los conceptos. Esta falta de flexibilidad puede hacer que los métodos tradicionales sean menos efectivos para algunos estudiantes, en comparación con los entornos virtuales que permiten un enfoque más adaptado a las necesidades individuales.

1.1.2.3. Dimensión de Motivación en Métodos Tradicionales

La motivación en los métodos tradicionales puede ser un desafío, ya que la estructura de enseñanza suele ser más rígida y menos interactiva. En estos entornos, los estudiantes pueden perder el interés rápidamente si no logran comprender los conceptos de inmediato o si encuentran las lecciones aburridas o poco relacionadas con sus intereses (Dzib & Mex, 2023). La falta de elementos lúdicos o interactivos en los métodos tradicionales puede reducir la participación activa de los estudiantes, lo que a su vez puede afectar negativamente su rendimiento académico.

Según Mendoza et al. (2024), la motivación en los métodos tradicionales tiende a ser más baja en comparación con los entornos virtuales, donde la gamificación y la interactividad juegan un papel importante para mantener el interés de los estudiantes. En un mundo cada vez más digital, los métodos tradicionales pueden parecer desfasados para los estudiantes, lo que disminuye su entusiasmo por la asignatura.





1.1.2.4. Dimensión de Retención y Comprensión en Métodos Tradicionales

En los métodos tradicionales, la retención de conocimientos se basa en gran medida en la capacidad del estudiante para memorizar procedimientos y fórmulas. Aunque este enfoque puede ser efectivo a corto plazo, los estudiantes pueden tener dificultades para retener la información durante períodos prolongados o para aplicarla en nuevos contextos. González & Pulgarín (2023) señalan que, en comparación con los entornos virtuales, donde los estudiantes pueden practicar y experimentar de manera interactiva, los métodos tradicionales ofrecen menos oportunidades para desarrollar una comprensión conceptual profunda.

Perera & John (2020) también destacan que los métodos tradicionales no siempre son adecuados para fomentar la aplicación práctica de los conocimientos, lo que puede limitar la capacidad de los estudiantes para resolver problemas complejos o aplicar lo aprendido en situaciones del mundo real.

1.1.2.5. Dimensión de Evaluación en Métodos Tradicionales

La evaluación en los métodos tradicionales suele centrarse en exámenes y pruebas que miden la capacidad de los estudiantes para memorizar y aplicar fórmulas matemáticas en situaciones específicas. Este tipo de evaluación, aunque útil para medir el rendimiento a corto plazo, no siempre proporciona una imagen completa del desarrollo de competencias más avanzadas, como el pensamiento crítico o la resolución de problemas complejos (Perera & John, 2020). La evaluación en entornos tradicionales tiende a ser más estandarizada y estructurada, lo que puede ser eficaz para algunos estudiantes, pero limitado para otros que requieren enfoques más personalizados.

Un aspecto crítico de esta dimensión es que las evaluaciones tradicionales a menudo no consideran las diferentes formas en que los estudiantes pueden demostrar su comprensión. En este sentido, Balladares et al. (2023) señalan que este tipo de evaluaciones tiende a favorecer a estudiantes que tienen una buena capacidad de memorización, mientras que aquellos que aprenden mejor a través de la experimentación o la interacción con el material pueden verse en desventaja.





1.1.3. Comparación de las Variables: Innovación virtual vs. Habilidad gamificadora en matemáticas

Al analizar las dos variables principales de este estudio, Innovación de la eficiencia de entornos de aprendizaje virtual y la Habilidad gamificadora de Métodos tradicionales, surgen varias diferencias clave que subrayan la necesidad de investigar cómo cada enfoque influye en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de nivel básico elemental.

Uno de los contrastes más significativos se refiere a la motivación. Los entornos de aprendizaje virtual, especialmente los que incluyen elementos de gamificación, tienden a ser más atractivos para los estudiantes y fomentan una mayor participación activa, lo que puede resultar en una motivación más alta (Mendoza et al., 2024). En cambio, los métodos tradicionales, al carecer de estos elementos interactivos, pueden generar desinterés, especialmente en estudiantes que ya enfrentan dificultades con las matemáticas (Dzib & Mex, 2023).

Otro aspecto crucial es la personalización. Los entornos virtuales permiten adaptar el ritmo y el contenido del aprendizaje a las necesidades individuales de los estudiantes, lo que es fundamental para abordar la diversidad en el aula. En cambio, los métodos tradicionales tienden a seguir un enfoque único para todos, lo que puede dificultar el progreso de aquellos estudiantes que necesitan más tiempo o diferentes enfoques para comprender los conceptos (González & Pulgarín, 2023).

La retención y comprensión conceptual también es un área en la que los entornos de aprendizaje virtual parecen tener una ventaja. La capacidad de los estudiantes para interactuar activamente con el material, recibir retroalimentación inmediata y aplicar los conceptos en situaciones simuladas ayuda a mejorar la retención a largo plazo y promueve una comprensión más profunda de los conceptos (Balladares et al., 2023). En los métodos tradicionales, la retención a menudo se basa en la memorización de fórmulas y procedimientos, lo que puede no ser tan eficaz para garantizar la comprensión a largo plazo.

Por otro lado, los métodos tradicionales aún presentan ciertas ventajas en términos de estructura y disciplina. La enseñanza dirigida por el docente, la práctica constante y la





repetición de ejercicios proporcionan una base sólida para adquirir habilidades básicas, especialmente en estudiantes que se benefician de un enfoque más estructurado (Kaskens et al., 2020). En este sentido, los métodos tradicionales son efectivos para garantizar que los estudiantes adquieran los conocimientos fundamentales que necesitan, aunque pueden no ser suficientes para fomentar una comprensión conceptual más avanzada.

1.1.4. Relación entre las Variables

La relación entre las variables de evaluación de entornos de aprendizaje virtual y métodos tradicionales es crucial para entender cómo se puede mejorar la enseñanza de las matemáticas en el nivel básico elemental. Mientras que los entornos virtuales ofrecen oportunidades para innovar en la educación, los métodos tradicionales siguen siendo relevantes y efectivos en ciertos contextos. La investigación debe centrarse en identificar en qué situaciones o para qué tipos de estudiantes son más apropiados los entornos de aprendizaje virtual o los métodos tradicionales.

Una de las áreas clave donde estas variables se relacionan es en la integración de ambos enfoques. En lugar de ver los entornos de aprendizaje virtual y los métodos tradicionales como enfoques mutuamente excluyentes, muchos estudios sugieren que una combinación de ambos puede ser más efectiva para maximizar el aprendizaje de los estudiantes. Mendoza et al. (2024) y Balladares et al. (2023) señalan que el uso de entornos de aprendizaje virtual como complemento de la enseñanza tradicional puede ayudar a reforzar los conceptos y aumentar la motivación de los estudiantes, sin perder la estructura y disciplina que ofrecen los métodos tradicionales.

Por ejemplo, un enfoque híbrido que combine la instrucción directa con actividades gamificadas y simulaciones interactivas puede proporcionar a los estudiantes lo mejor de ambos mundos: una base sólida en los fundamentos matemáticos, junto con oportunidades para aplicar y explorar esos conceptos de manera interactiva. Esto también permite a los docentes adaptar su enseñanza a las necesidades individuales de los estudiantes, utilizando herramientas digitales para aquellos que se beneficien de un aprendizaje más personalizado,





mientras que mantienen métodos tradicionales para los que prefieren un enfoque más estructurado.

Este marco conceptual ha detallado las dimensiones clave de las variables Innovación de la eficiencia de entornos de aprendizaje virtual y Habilidad gamificadora en matemáticas. Ambas tienen ventajas y desventajas que deben ser consideradas al evaluar su efectividad en la enseñanza de las matemáticas a nivel básico elemental. Los entornos de aprendizaje virtual, con su enfoque en la interactividad, la personalización y la motivación, ofrecen un enfoque innovador para mejorar la enseñanza de las matemáticas. Sin embargo, los métodos tradicionales siguen siendo útiles para proporcionar estructura y garantizar que los estudiantes adquieran una base sólida en los fundamentos matemáticos.

Este estudio investigará cómo estas dos variables pueden complementarse y cuál es su impacto en el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes. Además, se evaluarán las barreras para la implementación de entornos de aprendizaje virtual, como la accesibilidad y la formación docente, lo que permitirá identificar estrategias para integrar mejor estas herramientas en la enseñanza de las matemáticas.

1.1.5. Dimensiones adicionales para evaluar

Además de las dimensiones ya mencionadas, existen otras áreas que deben considerarse al evaluar la efectividad de los entornos de aprendizaje virtual y los métodos tradicionales. Estas incluyen la accesibilidad y la equidad en el acceso a los recursos educativos. Mientras que los entornos de aprendizaje virtual ofrecen oportunidades para un aprendizaje más flexible, personalizado e innovador, también requieren acceso a tecnología y una conexión a internet adecuada, lo que no siempre está disponible en todas las regiones o para todos los estudiantes (González & Pulgarín, 2023).

Chen et al. (2023) destacan que la brecha digital sigue siendo un desafío importante en muchas escuelas, especialmente en áreas rurales o de bajos recursos. Esto limita la capacidad de implementar entornos de aprendizaje virtual de manera equitativa. Los métodos tradicionales, por otro lado, no dependen del acceso a la tecnología, lo que los hace más accesibles en contextos con recursos limitados.





Otra dimensión clave es la formación docente. La implementación efectiva de entornos de aprendizaje virtual requiere que los docentes estén bien capacitados en el uso de tecnologías educativas y en cómo integrar estas herramientas en su enseñanza de manera efectiva (González & Pulgarín, 2023). En muchos casos, la falta de formación adecuada puede ser una barrera para el éxito de estas plataformas, lo que reduce su impacto potencial en el aprendizaje de los estudiantes. Los métodos tradicionales, en cambio, son más familiares para la mayoría de los docentes y no requieren formación adicional.

1.2. Antecedentes

1.2.1. Gamificación en el Aprendizaje de Matemáticas

La gamificación ha sido ampliamente reconocida como una estrategia innovadora y efectiva para la enseñanza de las matemáticas. La mayoría de los autores coinciden en que este enfoque fomenta la motivación y mejora el rendimiento de los estudiantes al involucrarlos activamente en el proceso de aprendizaje. Avalos et al. (2023) destacan la importancia de la gamificación como una herramienta para involucrar a los estudiantes y hacer el aprendizaje más atractivo. Similarmente, Mendoza et al. (2024) analizan el impacto positivo de herramientas como Quizizz en la motivación y el aprendizaje de los estudiantes, concluyendo que su uso contribuye significativamente a mejorar el rendimiento académico.

Otros autores, como Guevara et al. (2023), proponen la gamificación como una metodología eficaz para el aprendizaje de las operaciones matemáticas en estudiantes de nivel básico. Comparativamente, Caballero (2023) destaca cómo las tecnologías digitales complementan la gamificación, lo que resulta en una experiencia educativa enriquecida que permite a los estudiantes explorar conceptos matemáticos de manera interactiva.

Una de las similitudes clave entre los estudios es el enfoque en la habilidad gamificadora del estudiante. Por ejemplo, Palacios et al. (2023) y Cupuerán (2023) discuten cómo la gamificación aumenta la motivación en el aprendizaje de las matemáticas, especialmente en estudiantes con dificultades. Este hallazgo es consistente con el trabajo de Dzib y Mex (2023), quienes sugieren que la gamificación a distancia también puede aumentar





el interés y compromiso de los estudiantes, aun cuando la enseñanza se realiza en un entorno virtual.

1.2.2. Diferencias en la Aplicación de la Gamificación

A pesar de las similitudes, existen diferencias en cómo se aplica la gamificación en el aprendizaje de las matemáticas. Alejandro y Bryan (2024) se enfocan en un caso específico de una niña con dificultades de aprendizaje, utilizando estrategias gamificadas personalizadas que tienen en cuenta las necesidades individuales de los estudiantes. Esta investigación destaca la importancia de personalizar las estrategias de gamificación para atender a estudiantes con diferentes capacidades y estilos de aprendizaje. Por otro lado, Farfá et al. (2023) enfatizan el uso de aplicaciones como Quizizz para el desarrollo de competencias matemáticas en un contexto más general y no tan individualizado.

En contraste, González y Pulgarín (2023) proporcionan un enfoque más metodológico al sugerir un conjunto de criterios para seleccionar adecuadamente las herramientas de gamificación en el aprendizaje virtual. Estos criterios son cruciales para garantizar la efectividad de la implementación, un aspecto que no se explora en profundidad en los estudios más orientados a casos específicos, como el de Alejandro y Bryan (2024).

1.2.3. Tecnologías que Mejoran el Aprendizaje en Matemáticas

El uso de tecnologías avanzadas, más allá de la simple gamificación, también ha sido un tema recurrente en la revisión de la literatura. Buentello et al. (2021) analizan el papel de las tecnologías que mejoran la realidad, como la realidad aumentada y la realidad virtual, en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Concluyen que estas tecnologías pueden enriquecer significativamente el entorno de aprendizaje, proporcionando experiencias que van más allá de las limitaciones físicas de un aula tradicional. Estas tecnologías permiten a los estudiantes interactuar con conceptos abstractos de una manera más tangible y visual, facilitando una mejor comprensión de conceptos complejos.

Balladares et al. (2023) también destacan la utilización del simulador PHET como una herramienta de gamificación que facilita la comprensión de conceptos matemáticos difíciles.





Comparado con el enfoque de Buentello et al. (2021), el simulador PHET ofrece una experiencia más enfocada en la interacción con experimentos virtuales, lo que lo convierte en una herramienta valiosa para facilitar el aprendizaje a través de la exploración.

Caballero (2023) enfatiza la integración de tecnologías digitales, que incluye tanto la gamificación como herramientas como el simulador PHET, lo cual permite una experiencia educativa integral. En contraste, Mendoza et al. (2024) se concentran en el uso de plataformas específicas, como Quizizz, para el desarrollo de competencias matemáticas, mostrando que la elección de la herramienta depende del contexto educativo y del objetivo del aprendizaje.

1.2.4. Desarrollo del Pensamiento Computacional en Matemáticas

Otro aspecto relevante identificado en la revisión es el desarrollo del pensamiento computacional en el contexto del aprendizaje matemático. Chen et al. (2023) y Ersozlu et al. (2023) destacan la importancia del pensamiento computacional como una habilidad clave en el aprendizaje contemporáneo de las matemáticas. Chen et al. (2023) realizan un análisis bibliométrico de las tendencias en el pensamiento computacional, identificando un crecimiento significativo en la investigación de esta área en relación con la enseñanza de las matemáticas.

Por otro lado, Guggemos et al. (2023) abordan la evaluación del pensamiento computacional y sugieren la necesidad de interpretaciones más vívidas para comprender cómo los estudiantes desarrollan estas habilidades. La relación entre el pensamiento computacional y el aprendizaje de las matemáticas es evidente en el trabajo de Huang y Qiao (2024), quienes analizan cómo la educación basada en inteligencia artificial puede mejorar las habilidades de pensamiento computacional en estudiantes de secundaria. Aunque el enfoque de Huang y Qiao (2024) se centra más en la integración del pensamiento computacional con la inteligencia artificial, el objetivo subyacente sigue siendo proporcionar a los estudiantes herramientas para comprender y resolver problemas matemáticos complejos. En contraste, Guenaga et al. (2023a) analizan cómo los juegos basados en laberintos pueden ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades de programación y pensamiento computacional en un contexto lúdico y matemático. Esto muestra cómo la gamificación no





solo facilita el aprendizaje de conceptos matemáticos, sino que también promueve el desarrollo de habilidades de pensamiento computacional.

1.2.5. Motivación y Factores Psicológicos en el Aprendizaje Matemático

Además de las herramientas tecnológicas y los enfoques pedagógicos, la motivación y los factores psicológicos desempeñan un papel crucial en el aprendizaje de las matemáticas. Kaskens et al. (2020) investigan el impacto del autoconcepto matemático, la autoeficacia y la ansiedad en el desarrollo matemático. Encuentran que un autoconcepto matemático positivo y una mayor autoeficacia están directamente relacionados con un mejor desempeño en matemáticas, lo cual se alinea con la idea de que la gamificación y otras estrategias motivacionales pueden mejorar el rendimiento académico al reducir la ansiedad y aumentar la confianza en los estudiantes.

Asimismo, Palacios et al. (2023) encuentran que la gamificación no solo motiva a los estudiantes, sino que también tiene un impacto positivo en su percepción sobre las matemáticas, lo que contribuye a una mayor autoeficacia. En un estudio similar, Parrisius et al. (2020) analizan cómo los valores transmitidos por los profesores influyen en la motivación de los estudiantes, destacando la importancia del contexto pedagógico en la enseñanza de las matemáticas. Este estudio sugiere que la actitud y los valores del docente pueden amplificar o minimizar el impacto de las estrategias gamificadas.

1.2.6. Similitudes y Contrastes en los Enfoques de Gamificación y Tecnología

La revisión de la literatura muestra una clara similitud en la creencia de que la gamificación, acompañada de herramientas tecnológicas, es beneficiosa para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Por ejemplo, Mendoza et al. (2024) y Farfá et al. (2023) coinciden en que el uso de plataformas digitales como Quizizz no solo facilita el aprendizaje, sino que también mejora las competencias matemáticas de los estudiantes. Esta similitud sugiere que la integración de herramientas tecnológicas gamificadas puede ser una estrategia efectiva para abordar las dificultades comunes en el aprendizaje matemático.





Sin embargo, existen diferencias notables en los enfoques. Mientras que algunos estudios, como los de Guevara et al. (2023), se enfocan en el uso de la gamificación para operaciones matemáticas básicas, otros como Buentello et al. (2021) y Huang y Qiao (2024) exploran tecnologías más avanzadas, incluyendo la realidad aumentada y la inteligencia artificial, respectivamente, para abordar aspectos más complejos del aprendizaje. Esto sugiere que la efectividad de una herramienta depende en gran medida del nivel educativo y del objetivo de aprendizaje específico.

Otro contraste importante es el enfoque individualizado frente al generalizado en la aplicación de estrategias gamificadas. Alejandro y Bryan (2024) adoptan un enfoque personalizado para atender a una niña con dificultades específicas, mientras que autores como Mendoza (2024) abordan el uso de la gamificación en un contexto más amplio, aplicable a todo un grupo de estudiantes. Estos enfoques divergentes reflejan las diferentes necesidades y contextos dentro de la educación matemática.

La literatura revisada sugiere que la gamificación y las tecnologías emergentes tienen un impacto positivo significativo en el aprendizaje de las matemáticas. Los estudios revisados coinciden en que estas herramientas mejoran la motivación y el rendimiento de los estudiantes al hacer que el aprendizaje sea más interactivo y atractivo. La gamificación, particularmente cuando se personaliza, puede ser una herramienta poderosa para mejorar la comprensión matemática y aumentar la motivación de los estudiantes.

1.3. Bases normativas y legales

En el marco de la Constitución de la República del Ecuador de 2008 y la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) (Constitución de la República del Ecuador, 2008; Ley Orgánica de Educación Intercultural, 2015), se establece un sólido fundamento legal para la implementación de herramientas tecnológicas y entornos virtuales de aprendizaje en el sistema educativo. La Constitución, en su Artículo 26, reconoce la educación como un derecho de las personas y una obligación del Estado, priorizándola como un eje central de la política pública y la inversión estatal. En concordancia, el Artículo 27 refuerza la necesidad





de que la educación sea inclusiva, intercultural, participativa y de calidad, promoviendo valores esenciales para un aprendizaje integral.

El Artículo 28 de la Constitución destaca la importancia de garantizar el acceso a tecnologías y conocimientos científicos para el desarrollo integral de las personas, mientras que el Artículo 343 impulsa un sistema educativo nacional enfocado en la innovación y la preparación para enfrentar retos contemporáneos. En un país caracterizado por su diversidad cultural, el Artículo 57 reconoce el derecho de los pueblos indígenas a una educación que valore su identidad y cosmovisión, subrayando la relevancia de modelos educativos adaptados a la interculturalidad.

Por su parte, la Ley Orgánica de Educación Intercultural complementa estos principios al priorizar la calidad y equidad en el acceso a la educación. En su Artículo 2, la LOEI asegura que la educación sea inclusiva, pertinente y de calidad, promoviendo el uso de recursos tecnológicos como herramientas pedagógicas que potencien el aprendizaje, tal como se establece en el Artículo 27. Este marco legal valida la incorporación de entornos virtuales de aprendizaje (EVA) como una estrategia para mejorar la calidad educativa y promover la innovación en el aula.

El Artículo 38 de la LOEI pone énfasis en la inclusión intercultural, garantizando que los contenidos educativos respeten y valoren la diversidad cultural del Ecuador. Esto es crucial en la adopción de tecnologías educativas, ya que permite desarrollar modelos que reflejen la pluralidad del contexto nacional. De igual manera, el Artículo 102 resalta la necesidad de capacitar a los docentes en estrategias pedagógicas innovadoras, incluyendo el uso de tecnologías educativas. Este punto es fundamental para asegurar que los educadores cuenten con las herramientas necesarias para implementar con éxito entornos digitales.

La LOEI también aborda el acceso a recursos educativos en su Artículo 106, destacando que los estudiantes, especialmente aquellos en zonas rurales o en condiciones de vulnerabilidad, deben disponer de las herramientas necesarias para un aprendizaje efectivo. Este principio respalda la equidad en la implementación de plataformas tecnológicas y recursos digitales en el sistema educativo.





CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO DIAGNÓSTICO

En el ámbito educativo, mejorar la eficiencia de los entornos de aprendizaje en matemáticas es fundamental para fomentar un aprendizaje significativo y reducir las brechas educativas en los estudiantes de nivel básico elemental. Este capítulo describe la metodología aplicada en la investigación para evaluar comparativamente los métodos tradicionales y los entornos de aprendizaje virtual en la enseñanza de las matemáticas, enfocado en medir no solo el rendimiento académico, sino también la motivación y comprensión conceptual de los estudiantes.

2.1. Conceptualización y operacionalización de variables y dimensiones

La Tabla 1 proporciona una visión estructurada de la operacionalización de las variables involucradas en la investigación sobre la innovación de los entornos de aprendizaje virtual en comparación con la habilidad gamificadora los métodos tradicionales en la enseñanza de las matemáticas a estudiantes de nivel básico elemental. Esta tabla presenta las variables, sus dimensiones, definiciones, métricas y los métodos de medición utilizados. El propósito es desglosar cada aspecto del estudio para garantizar una evaluación integral y coherente de los elementos involucrados, tal como sugieren investigaciones previas en el campo (González & Pulgarín, 2023).

2.1.1. Variable independiente

La primera gran variable a analizar es la Variable Independiente: Innovación Virtual, que se aborda a través de varias dimensiones fundamentales que reflejan el carácter interactivo y flexible de este entorno educativo. La primera dimensión, Plataformas y Herramientas, se refiere a la implementación de plataformas digitales y simuladores interactivos para facilitar el aprendizaje de conceptos matemáticos. Estas herramientas permiten una enseñanza más dinámica y accesible, facilitando el proceso de aprendizaje mediante recursos visuales y auditivos que, de otro modo, no estarían disponibles en un entorno de clase tradicional (Balladares et al., 2023). La métrica de evaluación para esta dimensión incluye la frecuencia de uso de estas plataformas y la satisfacción percibida por





los estudiantes, lo cual coincide con el análisis de la motivación y la eficacia tecnológica presentada por Mendoza et al. (2024). Esta evaluación se lleva a cabo a través de encuestas y el análisis de registros de uso, proporcionando datos cuantitativos sobre la efectividad de estas herramientas.

La segunda dimensión es habilidades gamificadoras en matemáticas, la cual se refiere al uso de elementos lúdicos para hacer el aprendizaje más atractivo y motivador. Elementos como puntos, insignias y niveles convierten el proceso educativo en una experiencia similar a la de un juego, lo cual promueve la motivación intrínseca y extrínseca de los estudiantes, un efecto observado en varios estudios sobre el impacto de la gamificación en el aprendizaje matemático (Avalos et al., 2023; Dzib & Mex, 2023). La métrica para esta dimensión se centra en el nivel de motivación de los estudiantes, recolectado mediante encuestas y observaciones directas. La gamificación no solo motiva a los estudiantes, sino que también ayuda a reforzar conceptos clave a través de la repetición lúdica, favoreciendo la retención del conocimiento a largo plazo (Cueva, 2023).

Otra dimensión importante es la Retroalimentación, la cual se refiere a la capacidad de los entornos de aprendizaje virtual para ofrecer una evaluación constante y personalizada del progreso de los estudiantes. La retroalimentación inmediata permite corregir errores oportunamente y es esencial para el aprendizaje significativo (Buentello et al., 2021). La evaluación de esta dimensión se realiza mediante el número de evaluaciones proporcionadas y el nivel de satisfacción de los estudiantes con dicha retroalimentación, recopilada mediante encuestas y entrevistas (Guevara et al., 2023). Esta característica de los entornos virtuales, que permite una retroalimentación continua, resulta fundamental para mantener a los estudiantes comprometidos y facilitar una mejora constante, tal como señala Balladares et al. (2023).

La dimensión de Actividades Colaborativas se enfoca en fomentar la interacción y la cooperación entre los estudiantes a través de tareas grupales y discusiones. Las plataformas de aprendizaje virtual ofrecen herramientas que permiten a los estudiantes trabajar en conjunto, lo cual es esencial para desarrollar competencias sociales y una comprensión colectiva de los conceptos, tal como describen Avalos et al. (2023). Estas actividades





colaborativas se evalúan mediante la participación de los estudiantes en actividades grupales, medida a través de encuestas y entrevistas, así como mediante la observación de la dinámica en el aula (Cupuerán, 2023).

La Eficiencia del Aprendizaje se subdivide en tres dimensiones fundamentales: Rendimiento Académico, Motivación y Actitudes, y Comprensión Conceptual. La dimensión de Rendimiento Académico se enfoca en los resultados obtenidos por los estudiantes en evaluaciones, utilizando métricas como calificaciones y tasas de aprobación. Estas métricas se obtienen mediante la observación de registros académicos y análisis de exámenes previos y posteriores a la implementación de los métodos de enseñanza (Cruz & Quinde, 2024).

La dimensión de Motivación y Actitudes considera el nivel de interés y compromiso de los estudiantes hacia el aprendizaje de las matemáticas, lo cual es un indicador importante de la efectividad de las metodologías educativas, como se señala en el trabajo de Avalos et al. (2023) y Palacios et al. (2023). Esta dimensión se mide a través de encuestas que indagan en la percepción del estudiante sobre el proceso de aprendizaje, así como en su nivel de interés.

La dimensión de Comprensión Conceptual se refiere a la capacidad de los estudiantes para aplicar el conocimiento matemático en la resolución de problemas prácticos y reales. Esta dimensión es crucial para entender si el aprendizaje va más allá de la memorización y se convierte en un conocimiento útil y aplicable (Buentello et al., 2021). La métrica para esta dimensión incluye la retención de conceptos y la aplicabilidad de los mismos, y se evalúa a través de pruebas de desempeño y actividades de resolución de problemas (Balladares et al., 2023).

2.1.2. Variable dependiente

La Variable Dependiente: Habilidad gamificadora en matemáticas se centra en dos dimensiones principales. La primera, Instrucción Directa, aborda el enfoque centrado en el docente, que se basa en la exposición del contenido de manera explícita y dirigida. Este enfoque ofrece estructura y consistencia, lo cual es particularmente útil para estudiantes que necesitan un marco claro para asimilar conceptos matemáticos básicos (Kaskens et al., 2020).





La métrica para evaluar esta dimensión incluye la comprensión de conceptos fundamentales y se mide a través de pruebas estandarizadas y análisis de ejercicios realizados por los estudiantes. A pesar de sus beneficios en la transmisión de conocimientos básicos, la instrucción directa puede carecer de flexibilidad para adaptarse a las necesidades individuales (Mendoza, 2024).

La segunda dimensión del método tradicional es la Práctica Repetitiva, la cual consiste en la realización constante de ejercicios y problemas para reforzar el aprendizaje a través de la repetición (Kaskens et al., 2020). Esta estrategia puede ser efectiva para el aprendizaje de conceptos matemáticos fundamentales, sin embargo, a menudo limita la capacidad de los estudiantes para desarrollar habilidades de resolución de problemas más complejos. La práctica repetitiva se mide a través de la tasa de aciertos en ejercicios y mediante el análisis de tareas y exámenes (Mendoza et al., 2024).

La Tabla 1 facilita una comprensión detallada de las variables involucradas en la investigación, sus dimensiones, métricas y métodos de medición. Esto permite un análisis profundo de los diferentes aspectos del aprendizaje en los entornos virtuales y tradicionales, proporcionando una base sólida para evaluar la efectividad de cada enfoque. La elección de estas variables y dimensiones está respaldada por la literatura existente que destaca la importancia de considerar la motivación, personalización, retroalimentación, y colaboración como aspectos fundamentales para el aprendizaje de las matemáticas (Avalos et al., 2023; Mendoza et al., 2024; Kaskens et al., 2020).





2.2. Enfoque metodológico

El enfoque metodológico para este estudio combina elementos cuantitativos y cualitativos para evaluar la innovación de los entornos de aprendizaje virtual en comparación con las habilidades gamificadoras de los métodos tradicionales en la enseñanza de las matemáticas. A continuación, se presenta una explicación detallada del enfoque cuantitativo utilizado para la aplicación de encuestas y del enfoque cualitativo para la realización de entrevistas, sustentada con referencias relevantes.

2.2.1. Enfoque Cuantitativo: Encuestas

El enfoque cuantitativo se utiliza para recopilar datos estructurados y medibles mediante el uso de encuestas. Las encuestas son herramientas efectivas para obtener información numérica que permita cuantificar variables como la motivación, el rendimiento académico y la frecuencia de uso de herramientas digitales en el contexto de los entornos de aprendizaje virtual. La naturaleza cuantitativa de este enfoque permite la recolección de datos a gran escala, lo cual es fundamental para evaluar patrones, identificar tendencias y hacer comparaciones estadísticamente válidas entre los métodos de enseñanza (González & Pulgarín, 2023).

Para el desarrollo de las encuestas, se tomaron en cuenta las dimensiones operacionales de las variables clave, tales como la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de las matemáticas, la satisfacción con el uso de herramientas digitales y la frecuencia de uso de las plataformas virtuales. Estas dimensiones permiten una evaluación objetiva del impacto de los entornos de aprendizaje. Mendoza et al. (2024) destacan que la medición de la motivación y el rendimiento a través de encuestas proporciona una forma directa de cuantificar el impacto de las intervenciones pedagógicas, en particular aquellas que incluyen componentes de gamificación.

Las encuestas en este estudio también se diseñaron para recoger datos sobre factores específicos, como la percepción de la efectividad del aprendizaje adaptativo, el nivel de interés generado por los entornos virtuales en comparación con el método tradicional, y la





retención de los conceptos matemáticos enseñados. Estas encuestas fueron aplicadas a estudiantes de nivel básico elemental, ya que la literatura sugiere que este nivel educativo se beneficia significativamente del uso de herramientas interactivas y digitales (Avalos et al., 2023). Al cuantificar la motivación y la satisfacción de los estudiantes mediante preguntas cerradas con escalas tipo Likert, es posible obtener una visión clara y sistemática de cómo los entornos de aprendizaje virtual contribuyen al aprendizaje matemático.

Buentello et al. (2021) mencionan la importancia de medir de manera cuantitativa el impacto de las tecnologías emergentes en el aula, y las encuestas se presentan como el método ideal para captar la perspectiva de una población grande, de forma rápida y efectiva. Esta recolección de datos cuantitativos facilita la identificación de patrones comunes en la actitud de los estudiantes hacia la enseñanza de las matemáticas, proporcionando así una base sólida para evaluar la efectividad de cada método de enseñanza. Además, el uso de encuestas permite analizar la relación entre diferentes variables, tales como la frecuencia de uso de herramientas digitales y la mejora en el rendimiento académico, proporcionando un marco para la análisis correlacional y descriptivo.

2.2.2. Enfoque Cualitativo: Entrevistas

Por otro lado, el enfoque cualitativo se centra en el uso de entrevistas para explorar las percepciones, opiniones y experiencias subjetivas de los estudiantes y docentes. Este enfoque resulta esencial para obtener una comprensión profunda y contextualizada del proceso de aprendizaje, particularmente en relación con las experiencias individuales con los métodos de enseñanza utilizados. Las entrevistas permiten captar la complejidad del aprendizaje, los desafíos percibidos y la percepción de la efectividad de los entornos virtuales frente a los métodos tradicionales (Cupuerán, 2023).

Las entrevistas en profundidad permiten ir más allá de la información cuantitativa y explorar los procesos subyacentes y los contextos personales de los estudiantes y los docentes. Este enfoque se emplea para entender cómo los actores educativos —tanto estudiantes como profesores— interpretan el uso de herramientas digitales en el aprendizaje de las matemáticas. Según Dzib y Mex (2023), los métodos cualitativos son cruciales para captar las experiencias





individuales que pueden influir significativamente en la eficacia del aprendizaje, proporcionando detalles que no se pueden obtener únicamente mediante encuestas estructuradas.

Caballero (2023) menciona que las entrevistas a docentes son particularmente útiles para identificar percepciones sobre la viabilidad y efectividad de los métodos de enseñanza que incluyen tecnologías digitales. En el presente estudio, las entrevistas se realizaron a docentes y estudiantes para obtener una visión profunda de sus opiniones sobre la gamificación, la personalización del aprendizaje, y el impacto del aprendizaje virtual en la comprensión conceptual de las matemáticas. A través de preguntas abiertas, se les permitió a los participantes expresar sus pensamientos y sentimientos sobre cómo las herramientas tecnológicas influyen en la motivación y el rendimiento académico, así como sus preferencias entre el método tradicional y el virtual.

El uso de entrevistas semiestructuradas permite a los investigadores explorar temas emergentes durante la conversación, lo que contribuye a una mejor comprensión de los factores que afectan el aprendizaje (Cueva, 2023). Este enfoque flexible permite ajustar las preguntas según las respuestas del participante, facilitando la exploración de áreas de interés que no estaban previstas inicialmente. Esto es especialmente útil para captar aspectos emocionales y motivacionales, que son difíciles de medir de manera cuantitativa, y permite a los docentes proporcionar ejemplos específicos de cómo cada método de enseñanza afecta la participación y la comprensión de los estudiantes.

Las entrevistas también fueron útiles para explorar cómo los estudiantes de nivel básico elemental experimentan y responden a los desafíos presentados por cada enfoque de aprendizaje. Guevara et al. (2023) señalan la importancia de entender las percepciones de los estudiantes sobre las plataformas de aprendizaje colaborativo, y cómo estas experiencias contribuyen al desarrollo de habilidades sociales y académicas. Las entrevistas realizadas en este estudio capturaron las experiencias personales de los estudiantes con la colaboración en entornos digitales, lo cual permitió entender cómo este enfoque contribuye a la construcción de conocimiento compartido.





La combinación del enfoque cuantitativo con encuestas y el enfoque cualitativo con entrevistas proporciona una visión integral de la eficiencia de los entornos de aprendizaje virtual y los métodos tradicionales en la enseñanza de las matemáticas. Mientras que las encuestas permiten recolectar datos objetivos y cuantificables sobre la motivación, el rendimiento y la frecuencia de uso de herramientas digitales (Mendoza et al., 2024), las entrevistas ofrecen una visión profunda y contextualizada de las experiencias individuales y las percepciones sobre estos métodos (Cupuerán, 2023). Al combinar ambos enfoques, se logra una comprensión holística del proceso educativo, que abarca tanto los resultados cuantitativos como las percepciones subjetivas de los actores involucrados, proporcionando así una base sólida para la evaluación y mejora de las prácticas educativas.

2.3. Paradigma Epistemológico de la Investigación

El paradigma epistemológico que guía esta investigación es el constructivista. Este paradigma se basa en la premisa de que el conocimiento es una construcción social, y cada individuo interpreta y procesa la información de manera diferente, lo cual está profundamente influenciado por sus experiencias previas y el contexto en el que ocurre el aprendizaje (Chen et al., 2023; Guenaga et al., 2023a). En el contexto de esta investigación, el enfoque constructivista permite explorar cómo los estudiantes y los docentes construyen activamente su comprensión de los conceptos matemáticos a partir de sus interacciones con los entornos de aprendizaje, ya sean digitales o tradicionales.

El constructivismo pone un énfasis fundamental en la interacción social y la contextualización del aprendizaje, aspectos que son fundamentales en la enseñanza de las matemáticas. Según Avalos et al. (2023), la gamificación y el uso de plataformas virtuales fomentan la construcción del conocimiento mediante la participación activa y la interacción, elementos esenciales del enfoque constructivista. De esta manera, el uso de herramientas de aprendizaje digital permite a los estudiantes interactuar de manera significativa con el contenido, procesarlo a su propio ritmo y construir su comprensión de manera personalizada. Por ejemplo, las plataformas interactivas y simuladores, como el PHET mencionado por Balladares et al. (2023), ofrecen experiencias prácticas que ayudan a los estudiantes a



visualizar conceptos abstractos y a aplicarlos en contextos significativos, lo cual es coherente con los principios del aprendizaje constructivista.

Dzib y Mex (2023) también apoyan la idea de que el aprendizaje es más efectivo cuando los estudiantes están activamente comprometidos con el contenido, especialmente en entornos digitales que fomentan la motivación mediante el uso de gamificación y otros elementos interactivos. Esta motivación adicional no solo facilita la retención del conocimiento, sino que también contribuye a una mayor profundización conceptual, ya que los estudiantes tienden a involucrarse más en actividades que les resultan lúdicas y desafiantes. En este sentido, el paradigma constructivista resulta esencial para comprender cómo las diferentes herramientas digitales promueven una participación significativa y adaptativa.

Además, el constructivismo favorece la personalización del aprendizaje. González y Pulgarín (2023) señalan que la capacidad de adaptar los entornos virtuales a las necesidades específicas de los estudiantes permite que cada uno construya su propio conocimiento de acuerdo con sus capacidades y ritmo de aprendizaje. Esto contrasta con el método tradicional, donde la enseñanza se dirige a un grupo homogéneo, lo cual no siempre permite una adecuada adaptación a las diferencias individuales de los estudiantes. En un entorno constructivista, el docente actúa más como un facilitador que guía el proceso de construcción del conocimiento en lugar de imponer un aprendizaje uniforme.

El uso del paradigma constructivista también permite considerar cómo las percepciones de los docentes influyen en la implementación de las estrategias de enseñanza. Según Caballero (2023), los docentes que adoptan un enfoque constructivista tienden a ser más flexibles y abiertos al uso de tecnologías digitales y métodos innovadores. Esto les permite ajustar sus métodos de enseñanza en función de las necesidades cambiantes de sus estudiantes, promoviendo así un entorno de aprendizaje más dinámico y adaptable. Al permitir esta flexibilidad, los docentes pueden identificar y mitigar las dificultades que enfrentan los estudiantes, asegurando así un aprendizaje más inclusivo y efectivo.

2.4. Alcance de la Investigación





El alcance de esta investigación es descriptivo, con el objetivo de proporcionar un análisis profundo sobre la influencia de los métodos de enseñanza —digitales versus tradicionales— en el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes de nivel básico elemental en el área de las matemáticas. Este enfoque explicativo tiene como finalidad entender las causas y efectos que subyacen en el uso de estas metodologías, y cómo impactan el aprendizaje y la motivación.

En su alcance explicativo, la investigación busca desentrañar las razones detrás de las diferencias observadas en el rendimiento académico y la motivación entre los estudiantes que aprenden en entornos virtuales frente a aquellos que usan métodos tradicionales (Mendoza et al., 2024). El propósito es identificar cuáles son los elementos específicos de cada método que resultan ser más efectivos para el aprendizaje de conceptos matemáticos y cómo estos elementos interactúan con las características individuales de los estudiantes. Esta comprensión detallada de las causas y efectos proporciona una base para el diseño de intervenciones pedagógicas más efectivas.

En cuanto al alcance aplicado, se busca generar conocimientos que sean directamente útiles para la práctica educativa (Cruz & Quinde, 2024). Las conclusiones y recomendaciones derivadas de esta investigación podrán ser utilizadas por docentes y administradores educativos para mejorar las estrategias de enseñanza en el aula, maximizando el impacto positivo de la tecnología en el aprendizaje de las matemáticas. Al entender cómo diferentes metodologías afectan el desempeño y la motivación de los estudiantes, los educadores podrán adaptar sus métodos de enseñanza para satisfacer mejor las necesidades individuales de cada alumno.

Este enfoque aplicado se justifica aún más por la relevancia del uso de tecnologías digitales en la educación actual. Según Balladares et al. (2023), el uso de simuladores y herramientas tecnológicas en el aula no solo facilita el aprendizaje de conceptos difíciles, sino que también permite a los docentes disponer de información en tiempo real sobre el progreso de los estudiantes, lo cual facilita la toma de decisiones pedagógicas basadas en datos. Estas herramientas permiten evaluar continuamente la efectividad de las estrategias implementadas, lo cual es esencial para mejorar continuamente el proceso de enseñanza.





2.5. Declaración y Justificación del Tipo de Investigación

La investigación realizada es de tipo cuasi-experimental y documental, lo que permite combinar las ventajas de un enfoque experimental con el análisis de datos documentales. El diseño cuasi-experimental se basa en la comparación de dos grupos de estudiantes: uno que utiliza entornos de aprendizaje digital y otro que sigue un método tradicional de enseñanza. Estos grupos ya están predefinidos, ya que se seleccionan clases existentes en las que los métodos están siendo aplicados de manera diferenciada. Este diseño permite una evaluación comparativa directa en condiciones controladas y en el contexto real del aula, lo cual es crucial para captar las diferencias reales en los resultados de aprendizaje (Mendoza, 2024).

El diseño documental complementa el análisis cuasi-experimental mediante la revisión de registros escolares y la recopilación de datos cuantitativos y cualitativos sobre el rendimiento de los estudiantes a lo largo del tiempo (Kaskens et al., 2020). La revisión de documentos permite establecer una línea base para el rendimiento académico y analizar cómo ha evolucionado con la implementación de los métodos digitales versus los tradicionales. Este enfoque ayuda a situar la investigación dentro de un marco contextual más amplio, considerando las características previas de los estudiantes y las condiciones del entorno educativo.

El tipo cuasi-experimental es particularmente adecuado para contextos educativos, ya que permite estudiar el impacto de una intervención sin la necesidad de manipular aleatoriamente a los sujetos, lo cual a menudo es difícil o imposible en el entorno escolar debido a restricciones éticas y organizativas. Según Dzib y Mex (2023), el uso de un enfoque cuasi-experimental en la investigación educativa permite obtener una visión clara de cómo los diferentes métodos afectan a los estudiantes en condiciones reales, proporcionando así resultados que son fácilmente aplicables en la práctica docente.

2.6. Métodos Empleados y sus Propósitos

Para llevar a cabo esta investigación, se han utilizado tanto métodos teóricos como métodos empíricos que permiten una visión integral del problema estudiado.





2.6.1. Métodos Teóricos

Revisión Bibliográfica: Se realizó una exhaustiva revisión de la literatura sobre la enseñanza de las matemáticas mediante la innovación y eficiencia de los entornos digitales y métodos tradicionales. Esta revisión fue fundamental para identificar los elementos clave de cada enfoque y para contextualizar los hallazgos dentro del marco de investigaciones previas. Según Chen et al. (2023), el análisis bibliográfico permite no solo conocer el estado del arte, sino también identificar las tendencias y vacíos en la investigación que deben ser abordados. Esto asegura que el diseño del estudio esté alineado con las mejores prácticas y que se aborden los aspectos más relevantes y actuales del aprendizaje matemático.

Análisis de Documentos: La revisión de los registros de calificaciones anteriores proporciona una visión longitudinal del rendimiento de los estudiantes antes y después de la implementación de los métodos de enseñanza (Cruz & Quinde, 2024). Este análisis documenta cómo el rendimiento académico ha cambiado a lo largo del tiempo, permitiendo identificar patrones que podrían asociarse con la efectividad de los métodos utilizados.

2.6.2. Métodos Empíricos

Encuestas y Entrevistas: Se utilizaron encuestas dirigidas a los estudiantes para obtener datos cuantitativos sobre la percepción de la efectividad y satisfacción con los métodos de enseñanza. Las encuestas permiten medir variables como la motivación, el interés por las matemáticas y la satisfacción con las herramientas digitales, proporcionando un marco para el análisis estadístico de las tendencias entre los grupos (González & Pulgarín, 2023). Por otro lado, las entrevistas se realizaron con docentes para obtener una visión más cualitativa y profunda de sus percepciones sobre las ventajas y dificultades observadas en la implementación de cada enfoque. Esta combinación de encuestas y entrevistas permite capturar tanto la perspectiva cuantitativa como cualitativa del proceso de enseñanza y aprendizaje (Cueva, 2023).

2.7. Técnicas e Instrumentos Derivados de la Metodología





Para obtener datos detallados y relevantes, se utilizaron diversas técnicas e instrumentos derivados de la metodología seleccionada, los cuales ayudaron a realizar un análisis exhaustivo del impacto de los métodos de enseñanza:

Encuestas de Satisfacción: Las encuestas dirigidas a los estudiantes se diseñaron para medir la satisfacción con las estrategias de enseñanza empleadas. La encuesta fue una herramienta crucial para recopilar datos cuantitativos sobre la percepción de los estudiantes en relación con la eficacia de los entornos de aprendizaje digital frente a los métodos tradicionales (Mendoza et al., 2024). Se incluyeron preguntas sobre su nivel de comodidad con las plataformas digitales, si consideraban que estas herramientas ayudaban a mejorar su comprensión y cómo se sentían motivados a través de la gamificación y otras técnicas interactivas.

Tabla 2.

Instrumentos de medición

Dimensión	Pregunta de encuesta	Dimensión	Pregunta para Entrevista a Docentes
Plataformas y Herramientas	1. Utilizo las plataformas digitales con frecuencia durante mis clases de matemáticas. 2. Las plataformas digitales y simuladores interactivos me ayudan a comprender mejor los conceptos.	Plataformas y Herramientas	1. ¿Cómo percibes el uso de plataformas digitales y simuladores interactivos en la enseñanza de matemáticas? ¿Qué ventajas y desventajas encuentras en su uso?
Gamificación	3. Los elementos lúdicos (puntos, niveles, insignias) me motivan a participar más en clase. 4. Disfruto más las clases de matemáticas cuando se utilizan actividades gamificadas.	Gamificación	2. ¿Qué opinas sobre la efectividad de la gamificación en tus clases de matemáticas? ¿Sientes que los estudiantes se muestran más motivados o comprometidos cuando implementas elementos lúdicos en las actividades?
Retroalimentación	5. Recibo retroalimentación inmediata cuando cometo errores en las actividades realizadas en plataformas digitales. 6. La retroalimentación que recibo durante las actividades en línea me ayuda a mejorar mi desempeño en matemáticas.	Retroalimentación	3. ¿De qué manera las herramientas digitales facilitan la retroalimentación a los estudiantes? ¿Qué diferencias encuentras en comparación con la retroalimentación en el método tradicional?
Instrucción Directa	7. Comprendo mejor los conceptos de matemáticas cuando el docente explica directamente en clase.	Instrucción Directa	4. En tu experiencia, ¿cómo afecta la instrucción directa al aprendizaje de los estudiantes? ¿Consideras que es más efectiva en comparación con los entornos digitales para ciertos temas o contenidos específicos?
Práctica Repetitiva	8. La práctica constante y repetitiva me ayuda a recordar las fórmulas y procedimientos matemáticos.	Práctica Repetitiva	5. ¿Consideras que la práctica repetitiva tiene un impacto importante en el rendimiento de los estudiantes en matemáticas? ¿Cómo equilibras esta práctica con métodos más interactivos?





Rendimiento Académico	9. Siento que mi rendimiento en exámenes ha mejorado gracias a los métodos utilizados en clase.	Rendimiento Académico	6. ¿Has notado alguna diferencia significativa en el rendimiento académico de los estudiantes al usar métodos digitales frente al método tradicional? ¿Qué factores crees que afectan más a este rendimiento?
Motivación y Actitudes	10. Me siento más motivado a aprender matemáticas cuando se utilizan recursos digitales y dinámicos.	Motivación y Actitudes	7. ¿Cómo describirías la motivación de los estudiantes al utilizar entornos de aprendizaje virtual comparado con los métodos tradicionales? ¿Qué cambios has notado en la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas?
Comprensión Conceptual	11. Las actividades digitales me ayudan a aplicar los conocimientos de matemáticas a situaciones reales.	Comprensión Conceptual	8. ¿Qué impacto percibes que tiene el uso de plataformas digitales en la comprensión conceptual de las matemáticas por parte de los estudiantes? ¿Los estudiantes aplican mejor los conceptos en situaciones prácticas cuando se enseña con estos recursos?

Nota: La encuesta utiliza la escala de Likert

Entrevistas a Docentes: Las entrevistas cualitativas se realizaron para comprender de manera profunda cómo los docentes perciben la efectividad de los entornos digitales y los métodos tradicionales en términos de mejora del rendimiento académico de los estudiantes. Caballero (2023) destacó que las entrevistas a docentes pueden revelar barreras percibidas en la implementación de nuevas tecnologías, así como las ventajas de las estrategias digitales cuando se aplican en el contexto del aula. A través de estas entrevistas, se exploraron temas como las dificultades en la integración de tecnologías, la formación de los docentes para el uso de plataformas digitales y el impacto percibido de estas herramientas en la motivación y aprendizaje de los estudiantes.

2.8. Población y muestra

El uso de una muestra no probabilística resulta especialmente útil en este estudio debido a la necesidad de seleccionar específicamente a docentes de materias básicas y estudiantes del nivel básico elemental de una institución educativa, que cuenta con un universo de 335 estudiantes. Esta técnica de muestreo es adecuada cuando el objetivo es obtener una muestra accesible y relevante para los fines de la investigación, y cuando el interés recae en un grupo específico de participantes que cumplan con ciertas características necesarias para el estudio (Chen et al., 2023). Al trabajar con estudiantes distribuidos en distintos paralelos de segundo y cuarto año de nivel básico, se optó por una muestra de entre 9 y 10 estudiantes por aula, alcanzando un total de 96 estudiantes para la encuesta, lo cual se



complementa con la inclusión de 10 docentes para las entrevistas, resultando en una muestra total de 106 individuos.

Este enfoque de muestreo permite mantener un equilibrio representativo dentro de la limitación de recursos y tiempo disponibles para la investigación, al mismo tiempo que garantiza la viabilidad operativa del estudio (Avalos et al., 2023). Según el diseño de la investigación, los estudiantes seleccionados se dividirán en dos grupos: uno expuesto a un entorno de aprendizaje virtual con métodos digitales, y otro que recibirá una instrucción tradicional. Este diseño asegura que la comparación entre ambos métodos sea relevante y que se pueda estimar la media del rendimiento académico con un margen de error razonable de dos puntos, lo cual se considera adecuado para los objetivos estadísticos planteados y garantiza la precisión de los resultados (González & Pulgarín, 2023).

En la selección de una muestra no probabilística como la utilizada en este estudio, es importante tener en cuenta las consideraciones estadísticas necesarias para garantizar que el número de participantes sea suficiente para alcanzar los objetivos establecidos. En este contexto, los 96 estudiantes se presentan como una cantidad mínima para garantizar una estimación robusta del rendimiento y la motivación, según el margen de error y el nivel de confianza establecidos. Además, la inclusión de los docentes como parte de la muestra permite una comprensión más integral de cómo se implementan y perciben ambos métodos de enseñanza, tanto digitales como tradicionales, dentro del contexto escolar específico (Cueva, 2023).

2.9. Paradigma de Análisis de Datos

Para el análisis de los datos recogidos, se empleó un paradigma mixto, que incluye tanto análisis cuantitativo como cualitativo. Esto permite proporcionar una visión integral del impacto de las metodologías de enseñanza en el rendimiento y motivación de los estudiantes.

2.9.1. Análisis Cuantitativo

El análisis cuantitativo se centró en los datos recogidos a través de encuestas, observación de registros académicos y resultados de pruebas estandarizadas. Estos datos se analizaron estadísticamente para identificar tendencias significativas en la motivación de los





estudiantes, el uso de herramientas digitales y el rendimiento académico (Dzib & Mex, 2023). Por ejemplo, las respuestas de las encuestas se tabularon y se analizaron utilizando técnicas descriptivas y correlacionales para identificar relaciones significativas entre el uso de plataformas digitales y los niveles de rendimiento en matemáticas.

Las métricas como la frecuencia de uso de plataformas, la satisfacción y la motivación se compararon entre los dos grupos (entorno digital y método tradicional) para determinar si existían diferencias significativas. Según Balladares et al. (2023), el análisis cuantitativo permite establecer patrones claros y consistentes que ayudan a justificar el impacto de los métodos innovadores frente a las técnicas de enseñanza más tradicionales.

2.9.2. Análisis Cualitativo

El análisis cualitativo se realizó a partir de los datos recogidos en entrevistas y observaciones en el aula. Estos datos fueron categorizados y codificados para identificar patrones recurrentes y para explorar la percepción y las experiencias de los estudiantes y docentes respecto a los entornos digitales (Cueva, 2023). El enfoque cualitativo fue crucial para entender los aspectos emocionales y motivacionales involucrados en el proceso de aprendizaje, los cuales no siempre se capturan mediante análisis cuantitativos.

El análisis cualitativo también facilitó la identificación de temas emergentes relacionados con la implementación de tecnologías en el aula, tales como los desafíos percibidos por los docentes al usar plataformas digitales, las dificultades de los estudiantes para adaptarse a los cambios metodológicos, y las ventajas percibidas de un enfoque más flexible y personalizado (Caballero, 2023). Los datos se analizaron usando análisis de contenido, lo cual permitió explorar cómo los actores educativos (docentes y estudiantes) dan sentido a sus experiencias de aprendizaje en un entorno constructivista.

El empleo de un paradigma mixto en el análisis de datos permitió captar la complejidad inherente al proceso de aprendizaje, proporcionando una visión tanto estadística como contextual de cómo los estudiantes interactúan con los diferentes métodos de enseñanza. Mientras que el análisis cuantitativo proporcionó información sobre tendencias generales y eficacia, el análisis cualitativo proporcionó un entendimiento más profundo de





las experiencias individuales, captando las percepciones de los actores involucrados, las cuales son esenciales para comprender la complejidad del proceso educativo.

2.10. Descripción de la Metodología

La elección de esta metodología se justifica no solo por su adaptabilidad al contexto educativo, sino también por su capacidad de capturar diferentes dimensiones del aprendizaje. Como sugiere Guevara et al. (2023), el uso de metodologías que combinan análisis cuantitativos y cualitativos es ideal para entender no solo qué funciona, sino también por qué y cómo funciona, lo cual es fundamental para aplicar cambios efectivos en el proceso de enseñanza.

El uso de un enfoque cuasi-experimental permitió realizar una comparación directa y objetiva entre los dos métodos de enseñanza bajo condiciones controladas. Este enfoque es particularmente valioso porque permite la evaluación de variables independientes (como el método de enseñanza utilizado) y su impacto en el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes, sin la necesidad de asignación aleatoria, lo cual no siempre es factible en entornos educativos (Mendoza, 2024).

Por otro lado, la metodología documental permitió complementar el análisis cuasi-experimental proporcionando un contexto histórico y un análisis longitudinal del desempeño académico, el cual ayudó a identificar cambios y tendencias que pueden ser asociados directamente con la intervención pedagógica realizada (Cruz & Quinde, 2024). La revisión de documentos, como registros académicos y reportes de desempeño, proporcionó una base sólida sobre la cual construir y contrastar los datos empíricos.

2.11. Aplicación Práctica y Recomendaciones

A partir de los hallazgos de este estudio, se prevé que los resultados puedan ser utilizados por los docentes para mejorar las estrategias de enseñanza en el aula. Como se ha demostrado en estudios previos, el uso de herramientas digitales bien implementadas puede no solo mejorar el rendimiento académico, sino también la motivación y la percepción positiva de los estudiantes hacia el aprendizaje (Avalos et al., 2023). En este sentido, se busca





no solo entender el impacto de las herramientas digitales en la enseñanza de las matemáticas, sino también generar recomendaciones concretas que sean aplicables en el contexto escolar.

Estas recomendaciones incluyen la necesidad de capacitar a los docentes en el uso de plataformas digitales para que puedan aprovechar al máximo las herramientas disponibles (Caballero, 2023), así como fomentar la gamificación como estrategia para aumentar la motivación de los estudiantes (Dzib & Mex, 2023). La integración de actividades colaborativas también se destaca como una estrategia clave para mejorar tanto el rendimiento académico como las habilidades sociales de los estudiantes (Guevara et al., 2023).

Este estudio resalta la importancia de combinar métodos tradicionales y digitales, aprovechando lo mejor de ambos enfoques. Mientras que los métodos tradicionales proporcionan una estructura sólida y un enfoque disciplinado que es fundamental para el aprendizaje de conocimientos básicos (Kaskens et al., 2020), los entornos digitales ofrecen una personalización y una motivación que son difíciles de lograr con métodos exclusivamente tradicionales.

En un contexto educativo en constante transformación, es importante evaluar la efectividad de los métodos de enseñanza tradicionales y digitales, y cómo estos pueden influir en el rendimiento académico, la motivación y la comprensión conceptual de los estudiantes. Este estudio tiene como propósito analizar las diferencias y los beneficios potenciales entre la instrucción tradicional y el aprendizaje virtual, implementando cada método durante un período de 20 semanas, divididas en dos partes equivalentes de 10 semanas cada una.

2.11.1. Proceso de Enseñanza Tradicional (Primera Mitad del Quimestre)

Durante las primeras 10 semanas del quimestre, se implementó un método de enseñanza tradicional en el aula. Este enfoque se caracteriza por un proceso de instrucción centrado en el docente, donde el maestro es el principal proveedor de conocimiento y los estudiantes son receptores pasivos que aprenden a través de la repetición y la memorización. Según Kaskens et al. (2020), la enseñanza tradicional es efectiva para el desarrollo de habilidades matemáticas básicas, ya que proporciona un entorno estructurado y ordenado donde los estudiantes pueden enfocarse en dominar los conceptos fundamentales.





El método tradicional de enseñanza incluyó explicaciones directas, uso de la pizarra, ejercicios repetitivos, y evaluaciones periódicas para medir el rendimiento. Cada clase se organizó de la siguiente manera: el docente explicaba el tema del día, utilizando ejemplos en la pizarra, seguido de una serie de ejercicios guiados en los cuales los estudiantes debían aplicar las fórmulas y métodos presentados. Este tipo de enseñanza ofrece a los estudiantes una comprensión inicial de los procedimientos matemáticos, pero según Dzib y Mex (2023), también puede limitar la capacidad de los estudiantes para relacionar estos conceptos con situaciones prácticas.

Además, se incluyeron actividades de práctica repetitiva, que consistieron en resolver una gran cantidad de ejercicios similares para consolidar el conocimiento adquirido. Estas actividades suelen ser eficaces para el desarrollo de la fluidez procedimental, aunque no necesariamente promueven una comprensión conceptual profunda (Balladares et al., 2023). Las clases tradicionales generalmente se caracterizaron por ser altamente estructuradas y enfocadas en la transmisión directa de conocimientos. Los estudiantes trabajaron principalmente de forma individual, lo cual, si bien les permitió desarrollar habilidades matemáticas básicas, también limitó la colaboración y el trabajo en equipo.

Durante esta primera mitad del quimestre, los docentes también utilizaron evaluaciones periódicas para medir el rendimiento de los estudiantes. Estas evaluaciones se llevaron a cabo cada dos semanas y consistieron en pruebas escritas donde se evaluaba la habilidad de los estudiantes para resolver problemas específicos utilizando las fórmulas y métodos enseñados en clase. Según Cruz & Quinde (2024), la evaluación constante es fundamental para identificar las áreas de dificultad de los estudiantes y ajustar las estrategias de enseñanza, aunque la falta de retroalimentación inmediata puede reducir la efectividad de la instrucción en tiempo real.

2.11.2. Proceso de Enseñanza Virtual (Segunda Mitad del Quimestre)

Durante las siguientes 10 semanas del quimestre, se implementó un proceso de enseñanza virtual mediante el uso de plataformas digitales y simuladores interactivos. En contraste con el enfoque tradicional, la enseñanza virtual se centra en el aprendizaje activo





del estudiante, promoviendo la exploración, la interacción y la autonomía. Según González y Pulgarín (2023), los entornos virtuales permiten una mayor personalización del aprendizaje, ya que los estudiantes pueden progresar a su propio ritmo y recibir retroalimentación inmediata, lo cual mejora su comprensión y motivación.

Las clases se llevaron a cabo utilizando plataformas como PHET, un simulador interactivo que permite a los estudiantes experimentar con conceptos matemáticos de una manera visual y dinámica (Balladares et al., 2023). Además, se introdujeron elementos de gamificación, como puntos, niveles e insignias, para mantener a los estudiantes motivados y comprometidos con el aprendizaje. Según Avalos et al. (2023), la gamificación aumenta significativamente la motivación y la participación de los estudiantes, especialmente cuando se trata de asignaturas que suelen ser percibidas como difíciles o poco atractivas.

Los estudiantes también tuvieron acceso a materiales interactivos, como videos explicativos y ejercicios digitales, que podían revisar tantas veces como fuera necesario para comprender los conceptos. La retroalimentación inmediata fue un elemento clave durante esta fase, ya que cada actividad digital proporcionaba correcciones automáticas y sugerencias de mejora. Este tipo de retroalimentación ayuda a los estudiantes a aprender de sus errores y a reforzar su comprensión, lo cual es crucial para el desarrollo de un aprendizaje significativo (Buentello et al., 2021).

Las clases virtuales también fomentaron el aprendizaje colaborativo a través de actividades grupales en línea, donde los estudiantes trabajaban juntos para resolver problemas complejos y aplicar los conceptos aprendidos en situaciones simuladas. Según Guevara et al. (2023), la colaboración en entornos digitales promueve el desarrollo de habilidades sociales y facilita el intercambio de ideas, lo cual es esencial para una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos.

Durante la segunda mitad del quimestre, se utilizaron evaluaciones digitales para medir el rendimiento de los estudiantes. Estas evaluaciones consistieron en cuestionarios interactivos que permitían evaluar tanto el conocimiento procedimental como la comprensión conceptual. Los resultados de estas evaluaciones se almacenaban automáticamente en la plataforma, lo cual facilitaba el análisis del progreso individual de cada estudiante y permitía





2.12. Estudio del diagnóstico: análisis, interpretación y discusión de resultados

La enseñanza de las matemáticas en el nivel básico elemental ha sido tradicionalmente vista como un proceso desafiante, tanto para los docentes como para los estudiantes.

2.12.1. Resultado de las encuestas dirigidas a estudiantes

P1. Utilizo las plataformas digitales con frecuencia durante mis clases de matemáticas

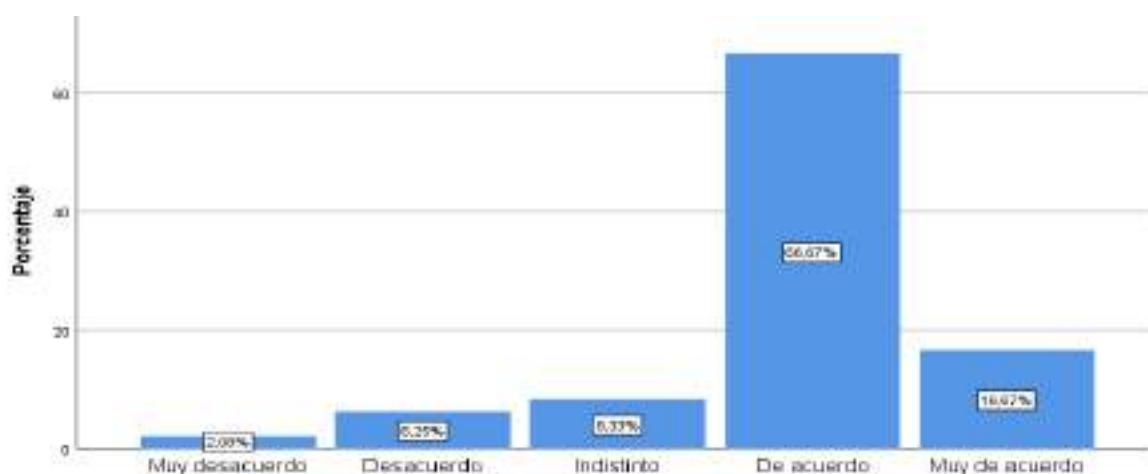
Tabla 4.

Frecuencia

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy desacuerdo	2	2,1	2,1	2,1
	Desacuerdo	6	6,3	6,3	8,3
	Indistinto	8	8,3	8,3	16,7
	De acuerdo	64	66,7	66,7	83,3
	Muy de acuerdo	16	16,7	16,7	100,0
Total		96	100,0	100,0	

Figura 1.

Frecuencia



La Tabla 4 indica que un 66,7% de los estudiantes está "De acuerdo" y un 16,7% está "Muy de acuerdo" en que utilizan plataformas digitales con frecuencia en sus clases de matemáticas, sumando un 83,3% que tiene una percepción positiva sobre el uso de estas herramientas. Un 6,3% está en "Desacuerdo" y un 2,1% en "Muy desacuerdo", mientras que un 8,3% es "Indistinto". Estos resultados sugieren una amplia aceptación de las plataformas





digitales, aunque hay una pequeña minoría que aún muestra resistencia o indiferencia, posiblemente por falta de acceso o preferencia por métodos tradicionales.

P.2. Las plataformas digitales y simuladores interactivos me ayudan a comprender mejor los conceptos.

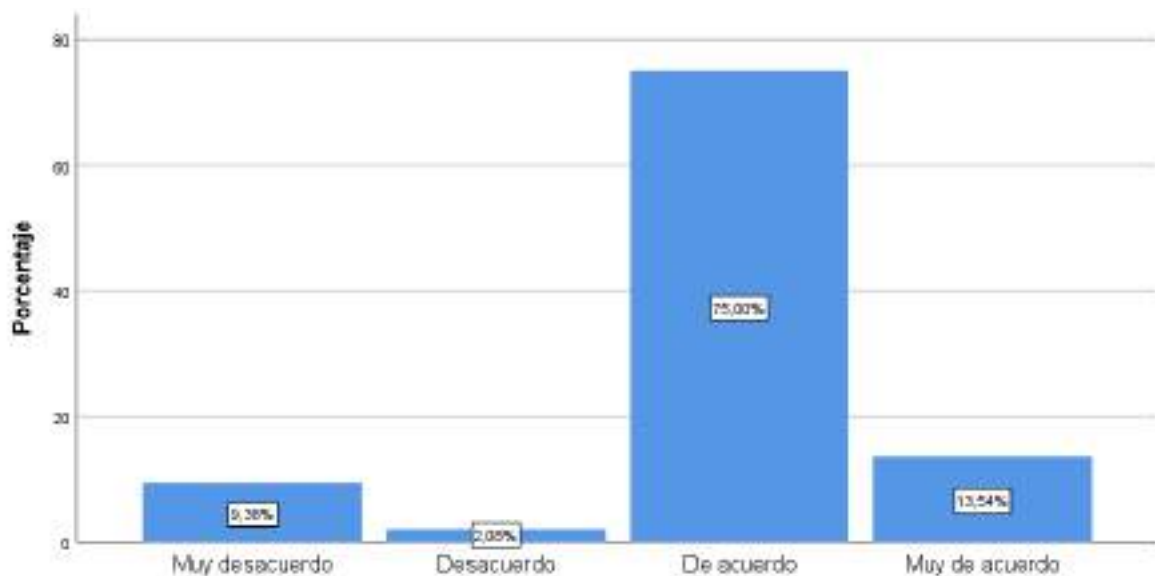
Tabla 5.

Plataforma digital

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy desacuerdo	9	9,4	9,4	9,4
	Desacuerdo	2	2,1	2,1	11,5
	De acuerdo	72	75,0	75,0	86,5
	Muy de acuerdo	13	13,5	13,5	100,0
	Total	96	100,0	100,0	

Figura 2.

Plataforma digital



La Tabla 5 muestra que un 75% de los estudiantes está "De acuerdo" y un 13,5% está "Muy de acuerdo" con que las plataformas digitales y simuladores interactivos les ayudan a comprender mejor los conceptos, sumando un 88,5% con percepción positiva. Solo un 9,4% expresó "Muy desacuerdo" y un 2,1% "Desacuerdo". Estos datos sugieren que la mayoría de los estudiantes considera que los simuladores digitales facilitan su comprensión conceptual





en matemáticas, aunque una minoría aún tiene dificultades o no percibe un impacto positivo, lo cual podría estar relacionado con su preferencia por métodos tradicionales.

Los elementos lúdicos (puntos, niveles, insignias) me motivan a participar más en clase.

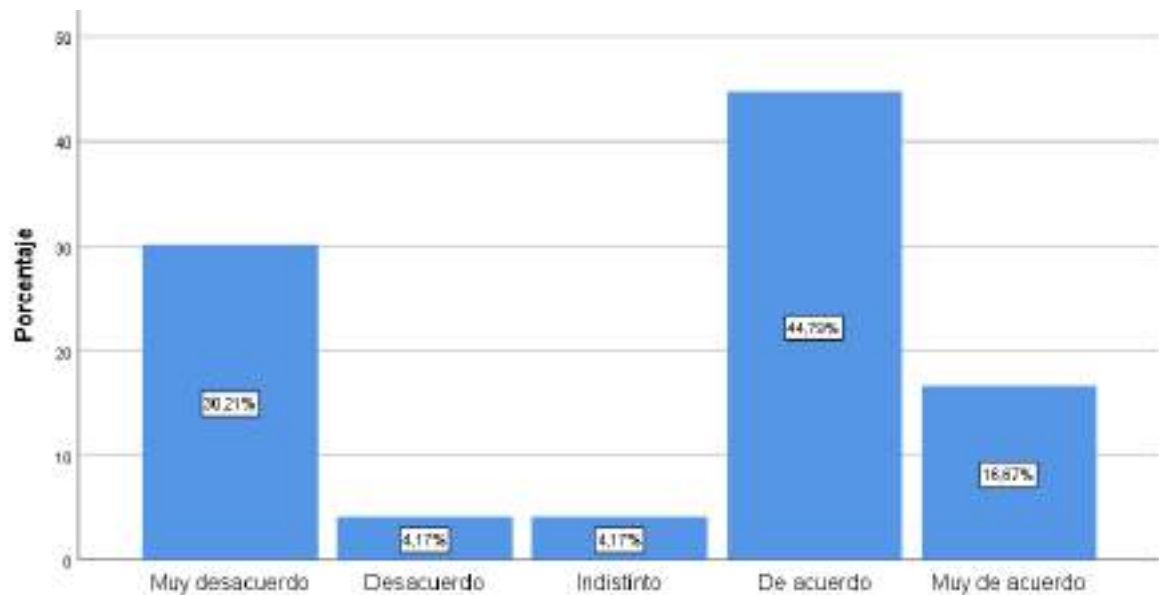
Tabla 6.

Ludismo en la enseñanza

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy desacuerdo	29	30,2	30,2	30,2
	Desacuerdo	4	4,2	4,2	34,4
	Indistinto	4	4,2	4,2	38,5
	De acuerdo	43	44,8	44,8	83,3
	Muy de acuerdo	16	16,7	16,7	100,0
	Total		96	100,0	100,0

Figura 3.

Ludismo en la enseñanza



La Tabla 6 muestra los resultados respecto a la afirmación "Los elementos lúdicos (puntos, niveles, insignias) me motivan a participar más en clase". Un 44,8% de los estudiantes está "De acuerdo" y un 16,7% está "Muy de acuerdo", sumando un 61,5% que tiene una percepción positiva sobre el impacto de los elementos lúdicos en su motivación. Sin embargo, un 30,2% de los estudiantes se encuentra en "Muy desacuerdo" y un 4,2% en





"Desacuerdo", mientras que un 4,2% se mostró "Indistinto". Estos resultados indican que, aunque la mayoría percibe positivamente los elementos lúdicos como motivadores, un grupo significativo aún no considera estos elementos como un incentivo efectivo para la participación en clase, posiblemente debido a preferencias individuales o la efectividad percibida de tales incentivos.

Disfruto más las clases de matemáticas cuando se utilizan actividades gamificadas.

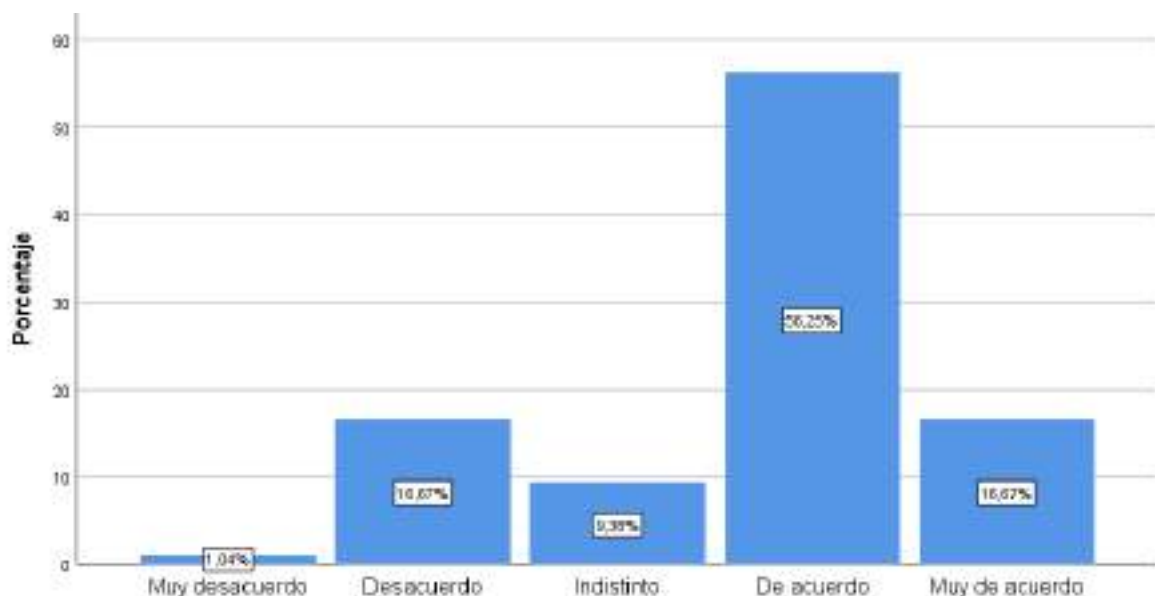
Tabla 7.

Gamificación virtual

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy desacuerdo	1	1,0	1,0	1,0
	Desacuerdo	16	16,7	16,7	17,7
	Indistinto	9	9,4	9,4	27,1
	De acuerdo	54	56,3	56,3	83,3
	Muy de acuerdo	16	16,7	16,7	100,0
	Total		96	100,0	100,0

Figura 4.

Gamificación virtual



La **Tabla 7** muestra que un **56,3%** de los estudiantes está "De acuerdo" y un **16,7%** "Muy de acuerdo" con que disfrutaran más las clases de matemáticas cuando se utilizan actividades gamificadas, sumando un **73%** con una percepción positiva. Un **16,7%** está en





"Desacuerdo" y un 1% en "Muy desacuerdo", mientras que un 9,4% es "Indistinto". Estos resultados indican que la mayoría de los estudiantes se siente motivada y disfruta más del aprendizaje cuando las actividades incluyen elementos de gamificación, aunque todavía hay un grupo que no ve un valor significativo en esta estrategia.

Recibo retroalimentación inmediata cuando cometo errores en las actividades realizadas en plataformas digitales.

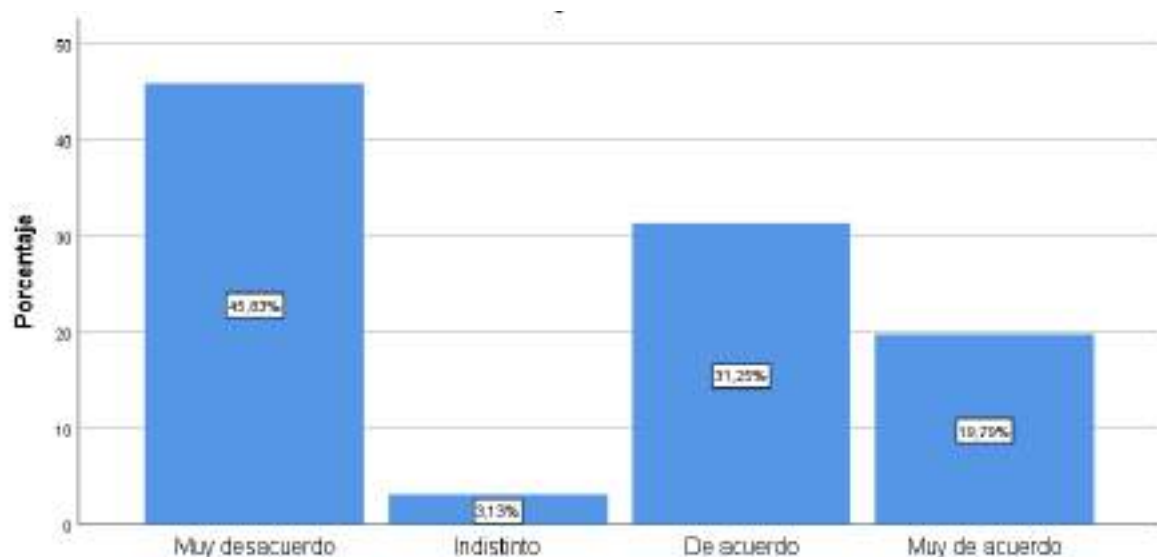
Tabla 8.

Retroalimentación

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy desacuerdo	44	45,8	45,8	45,8
	Indistinto	3	3,1	3,1	49,0
	De acuerdo	30	31,3	31,3	80,2
	Muy de acuerdo	19	19,8	19,8	100,0
	Total	96	100,0	100,0	

Figura 5.

Retroalimentación



La Tabla 8 revela que un 45,8% de los estudiantes está en "Muy desacuerdo" con que reciben retroalimentación inmediata cuando cometen errores en las actividades realizadas en plataformas digitales. Un 31,3% está "De acuerdo" y un 19,8% "Muy de acuerdo", sumando un 51,1% que percibe positivamente la retroalimentación, mientras que un 3,1% se muestra "Indistinto". Estos resultados sugieren que una gran parte de los estudiantes no percibe recibir





retroalimentación de manera inmediata, lo cual podría afectar su capacidad de mejorar el aprendizaje en tiempo real, y destaca una posible área de mejora en la implementación de plataformas digitales.

La retroalimentación que recibo durante las actividades en línea me ayuda a mejorar mi desempeño en matemáticas.

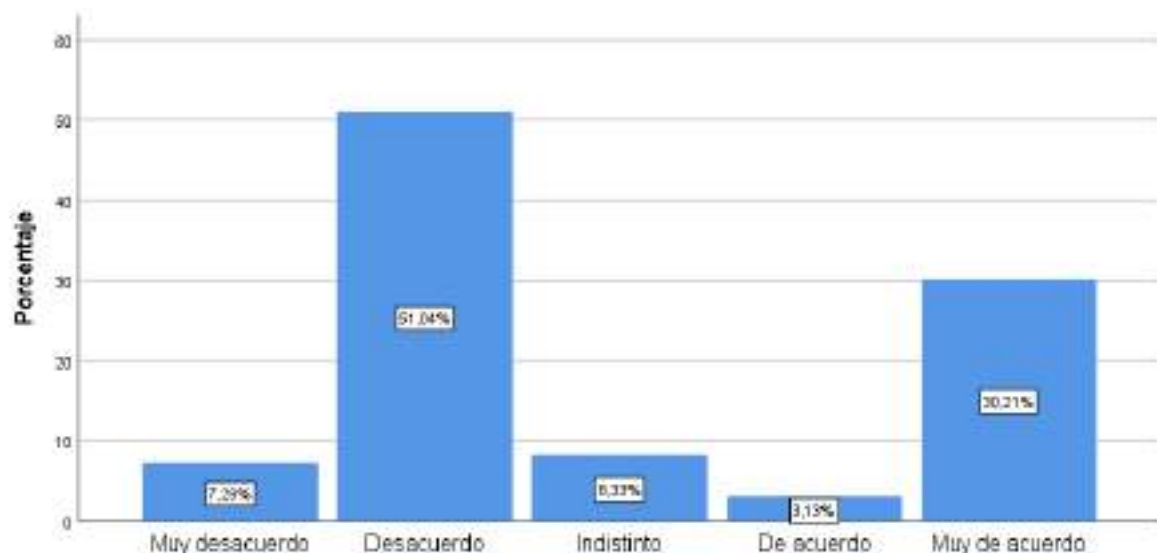
Tabla 9.

Retroalimentación virtual

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy desacuerdo	7	7,3	7,3	7,3
	Desacuerdo	49	51,0	51,0	58,3
	Indistinto	8	8,3	8,3	66,7
	De acuerdo	3	3,1	3,1	69,8
	Muy de acuerdo	29	30,2	30,2	100,0
Total		96	100,0	100,0	

Figura 6.

Retroalimentación virtual



La Tabla 9 muestra que un 51% de los estudiantes está en "Desacuerdo" y un 7,3% en "Muy desacuerdo" respecto a que la retroalimentación recibida durante las actividades en línea les ayuda a mejorar su desempeño en matemáticas, lo que indica que un 58,3% no percibe una mejora significativa con la retroalimentación actual. Por otro lado, un 30,2% está





"Muy de acuerdo" y un 3,1% está "De acuerdo", mientras que un 8,3% se muestra "Indistinto". Estos resultados sugieren que, aunque una parte de los estudiantes encuentra útil la retroalimentación digital, una mayoría considerable no la considera efectiva para mejorar su rendimiento, lo que sugiere la necesidad de optimizar la calidad y el uso de la retroalimentación en entornos digitales.

Comprendo mejor los conceptos de matemáticas cuando el docente explica directamente en clase.

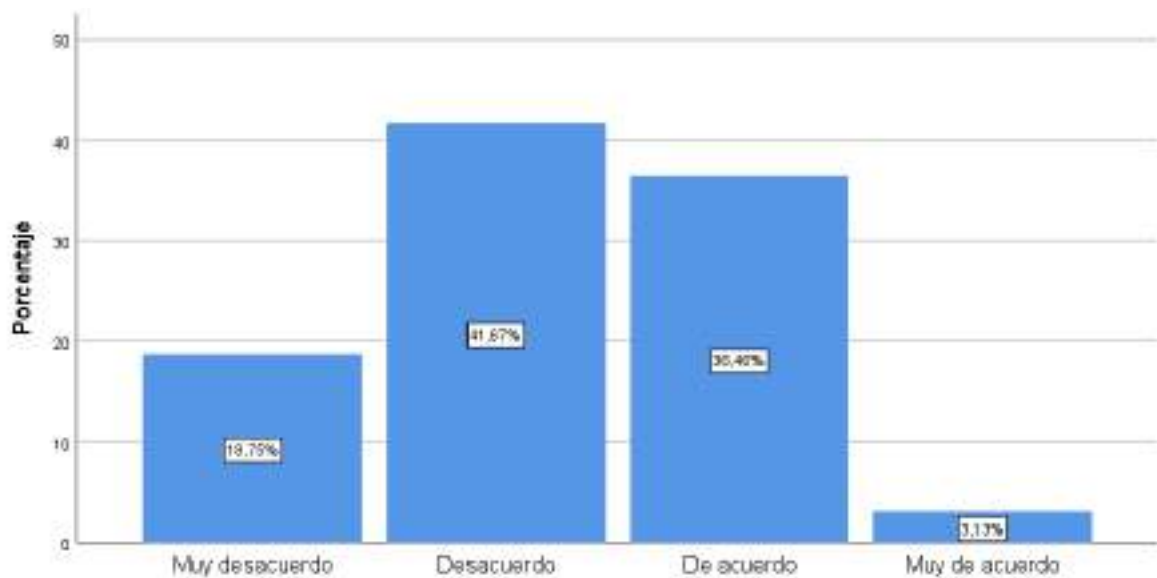
Tabla 10.

Comprensión

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy desacuerdo	18	18,8	18,8	18,8
	Desacuerdo	40	41,7	41,7	60,4
	De acuerdo	35	36,5	36,5	96,9
	Muy de acuerdo	3	3,1	3,1	100,0
	Total	96	100,0	100,0	

Figura 7.

Comprensión



La Tabla 10 muestra que un 41,7% de los estudiantes está en "Desacuerdo" y un 18,8% en "Muy desacuerdo" respecto a que comprenden mejor los conceptos de matemáticas





cuando el docente explica directamente en clase, sumando un 60,4% que no considera la explicación directa como la mejor manera de entender los conceptos. Por otro lado, un 36,5% de los estudiantes está "De acuerdo" y un 3,1% está "Muy de acuerdo", indicando que un grupo significativo aún valora la instrucción directa del docente. Estos resultados sugieren que, aunque la enseñanza tradicional sigue siendo apreciada por algunos estudiantes, la mayoría preferiría métodos alternativos, como enfoques más interactivos o digitales, para mejorar su comprensión matemática

La práctica constante y repetitiva me ayuda a recordar las fórmulas y procedimientos matemáticos

Tabla 11.

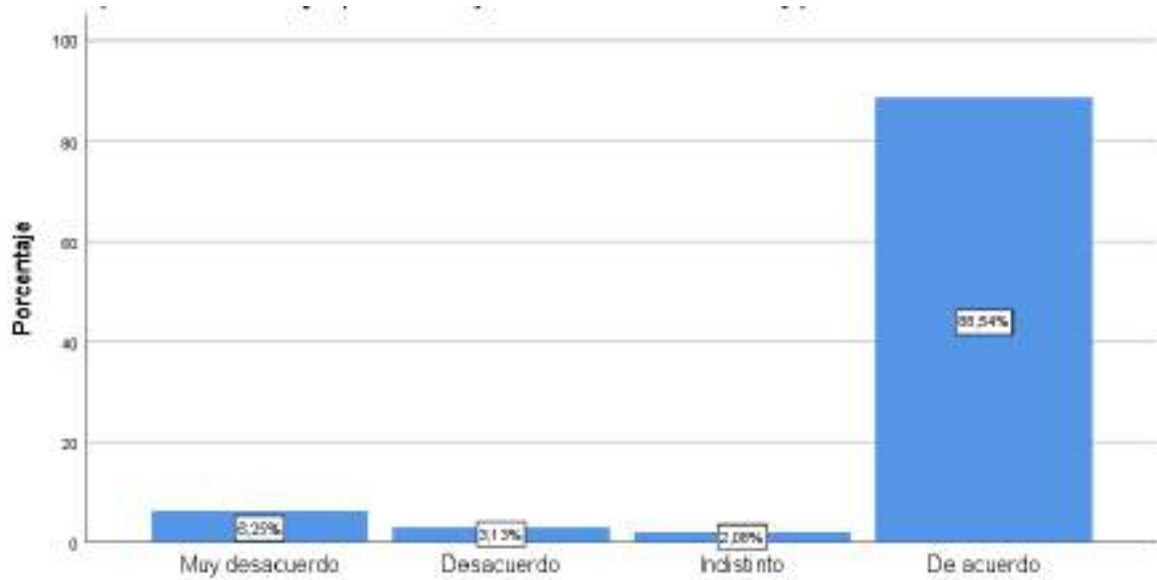
Repetición

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy desacuerdo	6	6,3	6,3	6,3
	Desacuerdo	3	3,1	3,1	9,4
	Indistinto	2	2,1	2,1	11,5
	De acuerdo	85	88,5	88,5	100,0
	Total	96	100,0	100,0	

Figura 8.

Repetición





La Tabla 11 indica que un 88,5% de los estudiantes está "De acuerdo" en que la práctica constante y repetitiva les ayuda a recordar las fórmulas y procedimientos matemáticos, lo cual evidencia una percepción muy positiva sobre la efectividad de este método para la retención de conocimiento. Solo un 6,3% expresó "Muy desacuerdo" y un 3,1% "Desacuerdo", mientras que un 2,1% se mostró "Indistinto". Estos resultados sugieren que la gran mayoría de los estudiantes valora la repetición como una herramienta eficaz para consolidar los conceptos matemáticos, especialmente en lo que respecta a la memorización de fórmulas y procedimientos

Siento que mi rendimiento en exámenes ha mejorado gracias a los métodos utilizados en clase.

Tabla 12.

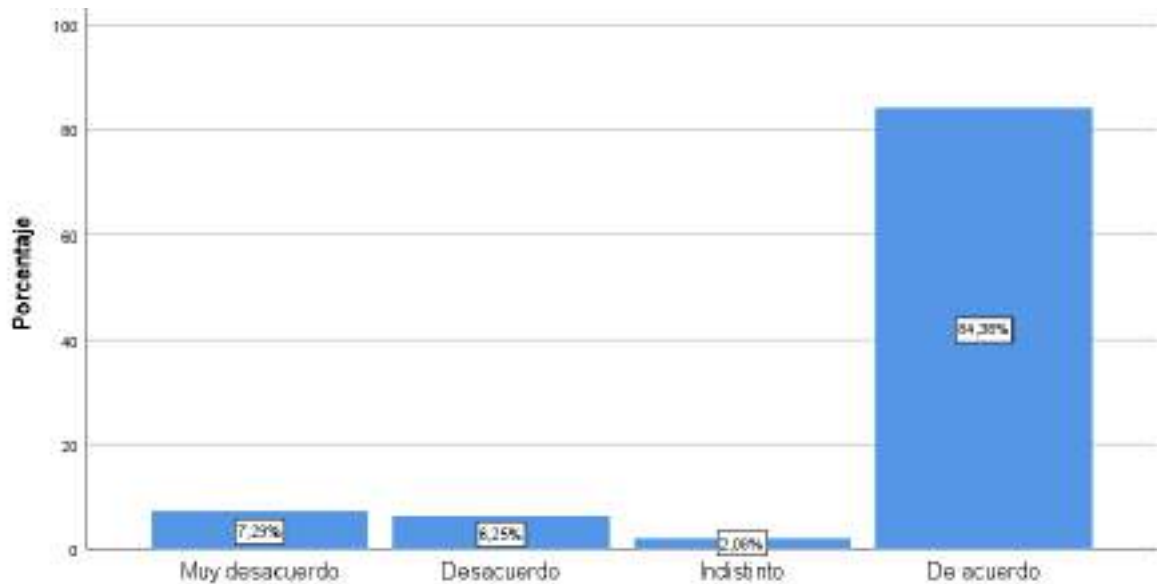
Mejora

Válido	Muy desacuerdo	7	7,3	7,3	7,3
	Desacuerdo	6	6,3	6,3	13,5
	Indistinto	2	2,1	2,1	15,6
	De acuerdo	81	84,4	84,4	100,0
	Total	96	100,0	100,0	

Figura 9.

Mejora





La Tabla 12 indica que un 84,4% de los estudiantes está "De acuerdo" en que su rendimiento en exámenes ha mejorado gracias a los métodos utilizados en clase, reflejando una percepción mayoritariamente positiva sobre la efectividad de las estrategias pedagógicas implementadas. Un 7,3% de los estudiantes está en "Muy desacuerdo" y un 6,3% en "Desacuerdo", mientras que un 2,1% se mostró "Indistinto". Estos resultados sugieren que los métodos utilizados en el aula, ya sean tradicionales o digitales, han tenido un impacto significativo en la mayoría de los estudiantes, mejorando su rendimiento académico y su confianza en los exámenes.

Me siento más motivado a aprender matemáticas cuando se utilizan recursos digitales y dinámicos.

Tabla 13.

Motivación

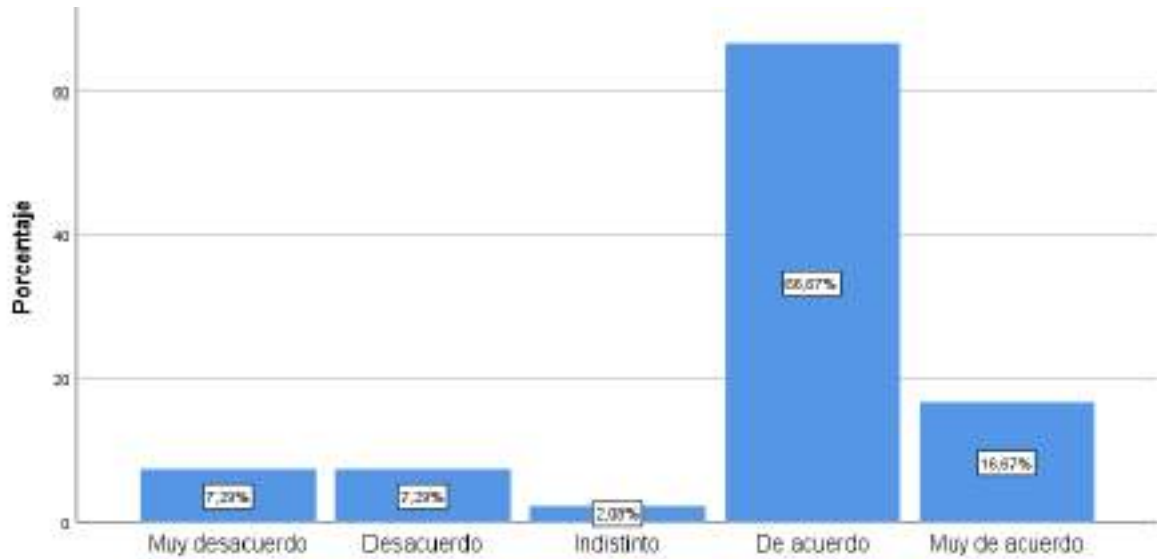
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy desacuerdo	7	7,3	7,3	7,3
	Desacuerdo	7	7,3	7,3	14,6
	Indistinto	2	2,1	2,1	16,7
	De acuerdo	64	66,7	66,7	83,3
	Muy de acuerdo	16	16,7	16,7	100,0
	Total	96	100,0	100,0	

Figura 10.





Motivación



La Tabla 13 muestra que un 66,7% de los estudiantes está "De acuerdo" y un 16,7% está "Muy de acuerdo" en que se sienten más motivados a aprender matemáticas cuando se utilizan recursos digitales y dinámicos, sumando un 83,4% con una percepción positiva. Por otro lado, un 7,3% de los estudiantes está en "Muy desacuerdo" y otro 7,3% en "Desacuerdo", mientras que un 2,1% se muestra "Indistinto". Estos resultados indican que la mayoría de los estudiantes experimenta un incremento en su motivación cuando se emplean recursos tecnológicos y actividades dinámicas, lo cual refuerza la importancia de integrar elementos digitales para aumentar el compromiso en el aprendizaje.

Las actividades digitales me ayudan a aplicar los conocimientos de matemáticas a situaciones reales.

Tabla 14.

Actividad digital

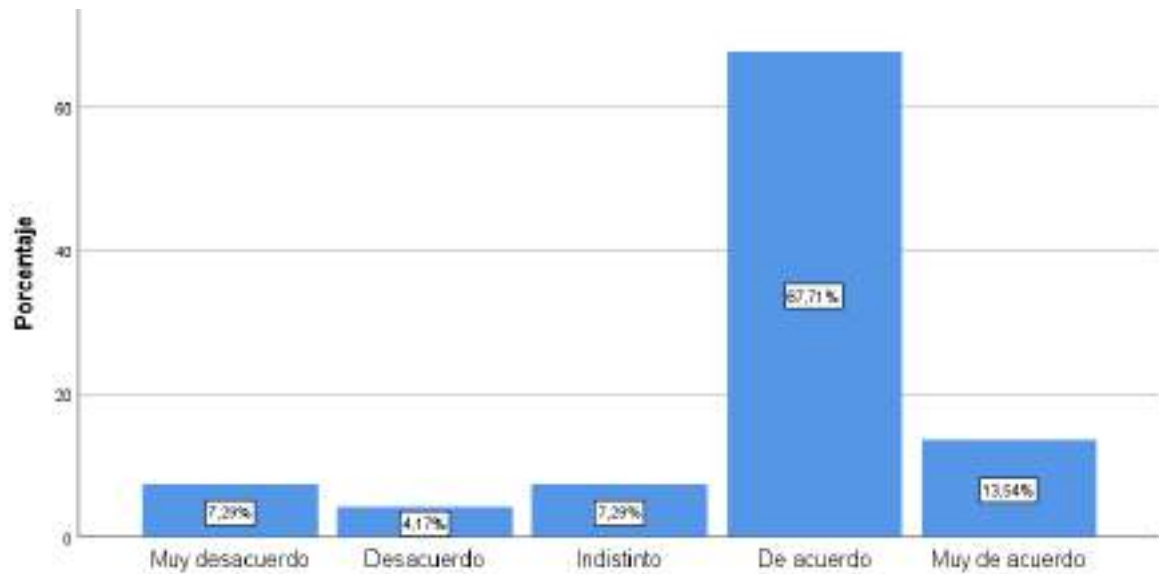
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy desacuerdo	7	7,3	7,3	7,3
	Desacuerdo	4	4,2	4,2	11,5
	Indistinto	7	7,3	7,3	18,8
	De acuerdo	65	67,7	67,7	86,5
	Muy de acuerdo	13	13,5	13,5	100,0
	Total	96	100,0	100,0	





Figura 11.

Actividad digital



La Tabla 14 muestra que un 67,7% de los estudiantes está "De acuerdo" y un 13,5% está "Muy de acuerdo" con que las actividades digitales les ayudan a aplicar los conocimientos de matemáticas a situaciones reales, sumando un 81,2% que percibe positivamente este enfoque. Por otro lado, un 7,3% está en "Muy desacuerdo", un 4,2% en "Desacuerdo" y un 7,3% se muestra "Indistinto". Estos resultados sugieren que la mayoría de los estudiantes encuentran útiles las actividades digitales para conectar los conceptos matemáticos con contextos prácticos, destacando la capacidad de las herramientas digitales para fomentar un aprendizaje más significativo y aplicado.

2.12.2. Resultados de las entrevistas a docentes

En las entrevistas realizadas a los 10 docentes sobre sus experiencias con la enseñanza de las matemáticas utilizando tanto métodos tradicionales como plataformas digitales, emergieron varios puntos importantes que reflejan tanto las ventajas como los desafíos percibidos en la aplicación de estas estrategias de enseñanza. A continuación, se presenta un





resumen de las principales ideas expresadas por los docentes en respuesta a cada una de las preguntas formuladas.

2.12.2.1. Uso de plataformas digitales y simuladores interactivos

La mayoría de los docentes entrevistados coincidieron en que el uso de plataformas digitales y simuladores interactivos en la enseñanza de las matemáticas presenta una serie de ventajas significativas. Estas herramientas permiten a los estudiantes visualizar conceptos abstractos, como geometría o fracciones, de una manera más comprensible y práctica. Los simuladores, como PHET, fueron especialmente mencionados por su capacidad para proporcionar una experiencia interactiva que permite a los estudiantes experimentar con diferentes variables y observar resultados en tiempo real. Según los docentes, estas herramientas no solo facilitan la comprensión conceptual, sino que también fomentan una mayor autonomía en el aprendizaje, ya que los estudiantes pueden explorar los contenidos a su propio ritmo.

Sin embargo, los docentes también identificaron algunas desventajas importantes. Uno de los desafíos más notables fue la falta de acceso a dispositivos tecnológicos para algunos estudiantes, lo que genera una brecha de acceso y dificulta la implementación equitativa de estas herramientas en el aula. Además, algunos estudiantes parecían tener dificultades para concentrarse cuando usaban plataformas digitales, ya que la cantidad de estímulos disponibles podía distraerlos de las tareas específicas. Esto, junto con la necesidad de capacitar a los docentes para manejar estas plataformas eficientemente, fueron considerados como barreras a superar para maximizar el potencial de los recursos digitales en la enseñanza.

2.12.2.2. Efectividad de la gamificación

Con respecto a la gamificación, los docentes notaron que la introducción de elementos lúdicos como puntos, niveles e insignias ha generado una respuesta variada entre los estudiantes. Algunos docentes observaron un incremento en la motivación y compromiso de ciertos estudiantes, quienes respondieron positivamente al aspecto competitivo y a la idea de





"jugar mientras aprenden". Estos elementos lúdicos ayudaron particularmente a aquellos estudiantes que, de otro modo, encontraban las matemáticas demasiado abstractas o tediosas.

No obstante, los docentes también comentaron que no todos los estudiantes responden de la misma manera a la gamificación. Algunos, especialmente aquellos que ya tenían dificultades con la asignatura, no siempre encontraban útiles los elementos lúdicos. En estos casos, la gamificación podía volverse frustrante y, en lugar de motivar, terminaba destacando las diferencias en habilidades entre los estudiantes, generando ansiedad en lugar de compromiso. Los docentes indicaron que la efectividad de la gamificación depende mucho del perfil del estudiante y de cómo se implementan estos elementos lúdicos dentro del contexto de aprendizaje.

2.12.2.3. Retroalimentación mediante herramientas digitales

En cuanto a la retroalimentación digital, los docentes resaltaron la inmediatez con la que los estudiantes pueden recibir información sobre sus errores y aciertos, lo cual es una ventaja significativa frente al método tradicional, donde la retroalimentación suele ser más tardía. A través de plataformas digitales, los estudiantes pueden corregir sus errores al instante y entender en qué se equivocaron, lo cual facilita un aprendizaje más dinámico y correctivo.

Sin embargo, algunos docentes también mencionaron que la calidad de la retroalimentación digital no siempre es equivalente a la que se puede proporcionar en un entorno cara a cara. En las plataformas digitales, la retroalimentación tiende a ser automática y, a veces, puede carecer de detalle y personalización, algo que consideran crucial para ayudar a los estudiantes a comprender conceptos complejos de manera más profunda. Esta limitación es particularmente evidente cuando los estudiantes requieren explicaciones más detalladas y personalizadas, que difícilmente pueden ser reemplazadas por la retroalimentación estándar de las plataformas.

2.12.2.4. Impacto de la instrucción directa

Respecto a la instrucción directa, los docentes señalaron que este método sigue siendo efectivo, especialmente para introducir nuevos conceptos y guiar a los estudiantes a través de procedimientos matemáticos complejos. La enseñanza directa permite que el docente adapte





su discurso y enfoque de acuerdo con las necesidades inmediatas de la clase, proporcionando un nivel de interacción personal que los entornos digitales, a veces, no logran igualar. Según varios docentes, la instrucción directa es particularmente útil para aquellos estudiantes que requieren una estructura y guía constante, especialmente en los temas más abstractos.

No obstante, los docentes reconocieron que la enseñanza directa puede ser limitante si se utiliza de forma exclusiva. Aunque es efectiva para enseñar procedimientos, es menos adecuada para fomentar la aplicación práctica de conceptos en situaciones reales. Los docentes mencionaron que la combinación de la instrucción directa con actividades más interactivas o prácticas, como las ofrecidas en plataformas digitales, es una estrategia más completa para abordar la diversidad de estilos de aprendizaje en el aula.

2.12.2.5. Práctica repetitiva en el rendimiento de los estudiantes

La práctica repetitiva fue ampliamente reconocida por los docentes como una herramienta clave para fortalecer la memorización de fórmulas y la fluidez procedimental. La repetición constante de ejercicios permite a los estudiantes familiarizarse con los procedimientos matemáticos y desarrollar confianza en sus habilidades. Sin embargo, los docentes también señalaron que la práctica repetitiva, si no se complementa con otros métodos más dinámicos, puede volverse tediosa y perder su efectividad motivacional.

Muchos de los docentes mencionaron la importancia de equilibrar la práctica repetitiva con métodos más interactivos y variados, como actividades digitales, simulaciones o problemas prácticos. Al alternar entre práctica repetitiva y actividades interactivas, los docentes consideraron que los estudiantes pueden beneficiarse tanto de la estructura como de la aplicación práctica de los conceptos, lo cual resulta en un aprendizaje más robusto y significativo.

2.12.2.6. Diferencias en el rendimiento académico con métodos digitales vs. tradicionales

Al comparar el rendimiento académico de los estudiantes al usar métodos digitales frente al método tradicional, los docentes notaron diferencias significativas. En general, los estudiantes que mostraban un mayor interés por la tecnología y una actitud proactiva hacia el





uso de plataformas digitales parecían tener un rendimiento superior en actividades que implicaban simulaciones y ejercicios interactivos. Estos estudiantes se beneficiaban del aprendizaje auto dirigido y la retroalimentación inmediata, lo cual se traducía en una mayor comprensión y retención de los conceptos.

Sin embargo, también se observó que los estudiantes con menos habilidades tecnológicas o aquellos que preferían la enseñanza estructurada enfrentaban dificultades en los entornos digitales. La falta de familiaridad con las plataformas y la necesidad de aprender de manera más autónoma afectaban su rendimiento. Los docentes subrayaron la importancia de proporcionar soporte adicional a estos estudiantes para asegurarse de que ninguno quede rezagado.

2.12.2.7. Motivación en entornos de aprendizaje virtual vs. tradicionales

Los docentes destacaron que los entornos de aprendizaje virtual parecen ser más efectivos para motivar a los estudiantes, especialmente aquellos que disfrutan de la tecnología y valoran un enfoque interactivo en su aprendizaje. La flexibilidad del aprendizaje virtual, junto con el uso de elementos interactivos y lúdicos, parece fomentar una actitud más positiva hacia las matemáticas, lo cual coincide con los hallazgos de estudios previos sobre la influencia de la gamificación y los entornos virtuales (Avalos et al., 2023).

Sin embargo, también se señaló que la motivación varía según el perfil del estudiante. Algunos alumnos, especialmente aquellos que necesitan una mayor estructura y guía, se sienten más cómodos y motivados con métodos tradicionales, donde el docente está presente para proporcionar un apoyo constante. Los docentes mencionaron que la clave está en adaptar las estrategias según el perfil y las necesidades de cada estudiante, combinando elementos de ambas metodologías.

2.12.2.8. Impacto de las plataformas digitales en la comprensión conceptual

Por último, con respecto al impacto del uso de plataformas digitales en la comprensión conceptual de las matemáticas, los docentes señalaron que estas herramientas tienen un efecto notablemente positivo. La capacidad de experimentar con simulaciones interactivas permite a los estudiantes aplicar conceptos abstractos en situaciones reales, lo cual contribuye a una





comprensión más profunda y significativa. Los estudiantes que tienen la oportunidad de ver los efectos de sus acciones en simulaciones tienden a recordar mejor los conceptos y aplicarlos de manera más efectiva en problemas prácticos.

No obstante, algunos docentes también señalaron que la efectividad de las plataformas digitales depende en gran medida de cómo se utilicen en el aula. Si bien los recursos digitales pueden facilitar la comprensión conceptual, requieren una guía adecuada por parte del docente para asegurar que los estudiantes aprovechen al máximo estas herramientas. Los docentes concluyeron que el uso de plataformas digitales debe ser complementario a la enseñanza tradicional, de modo que se puedan maximizar las fortalezas de ambos enfoques y proporcionar a los estudiantes una experiencia de aprendizaje integral y equilibrada.

2.12.3. Discusión de los resultados

El análisis de los datos recolectados a partir de las encuestas y entrevistas realizadas a estudiantes y docentes ha proporcionado una visión clara sobre las preferencias de los estudiantes respecto a los métodos de enseñanza utilizados en las clases de matemáticas, así como sobre la percepción de los docentes respecto a la efectividad de estos métodos. A partir de estos resultados, se observa una preferencia significativa de los estudiantes hacia la enseñanza virtual cuando se utilizan recursos digitales y dinámicos, lo cual ha quedado reflejado en varias dimensiones analizadas, como la motivación, la comprensión conceptual y la satisfacción general con el aprendizaje. En este sentido, la enseñanza virtual no solo ha demostrado ser atractiva para los estudiantes, sino que también ha favorecido una mejora en su participación y ha permitido una aplicación más efectiva de los conceptos matemáticos en situaciones prácticas.

2.12.3.1. Preferencia por la Enseñanza Virtual y el Impacto en la Motivación

Los resultados obtenidos en las encuestas muestran claramente que un 83,4% de los estudiantes se siente más motivado a aprender matemáticas cuando se utilizan recursos digitales y dinámicos, lo cual refleja una preferencia considerable por la enseñanza virtual. Este hallazgo sugiere que los entornos de aprendizaje que incorporan tecnología interactiva





y elementos de gamificación son más atractivos para los estudiantes y logran mantener su interés en el aprendizaje matemático (Avalos et al., 2023). En las entrevistas, los docentes también coincidieron en que los recursos digitales ayudan a mejorar la motivación de los estudiantes, particularmente porque los elementos lúdicos permiten transformar el aprendizaje en una experiencia más amena y desafiante.

Sin embargo, no todos los estudiantes se sienten igual de beneficiados por la enseñanza virtual. Tal como se refleja en las respuestas a la afirmación sobre si los elementos lúdicos motivan a los estudiantes a participar en clase, un 34,4% de los estudiantes se muestra en desacuerdo o indiferente, indicando que estos elementos no son motivadores para todos. Esta diversidad de opiniones destaca la necesidad de que los docentes implementen estrategias diferenciadas para satisfacer las preferencias individuales de los estudiantes (Dzib & Mex, 2023). Por tanto, en el próximo capítulo, se debe considerar el diseño de una propuesta que contemple múltiples métodos de enseñanza que combinen elementos lúdicos y tradicionales, para cubrir las diversas necesidades y estilos de aprendizaje.

2.12.3.2. Impacto de las Herramientas Digitales en la Comprensión Conceptual

Otro aspecto fundamental que se desprende del análisis es el impacto positivo del uso de herramientas digitales en la comprensión conceptual de las matemáticas. La encuesta indica que un 81,2% de los estudiantes considera que las actividades digitales les ayudan a aplicar los conocimientos matemáticos a situaciones reales, lo cual evidencia la eficacia de estas herramientas para fomentar un aprendizaje significativo y contextualizado (Balladares et al., 2023). En las entrevistas, los docentes también mencionaron que los simuladores interactivos, como PHET, permiten a los estudiantes visualizar conceptos que de otra manera resultarían demasiado abstractos, mejorando así la retención y comprensión de dichos conceptos.

En este contexto, el uso de plataformas digitales no solo ha favorecido la comprensión conceptual, sino que también ha promovido un aprendizaje más activo y una mayor capacidad para aplicar conocimientos en situaciones prácticas. Este tipo de aprendizaje se alinea con los





principios del constructivismo, donde los estudiantes construyen su conocimiento mediante la experimentación y la interacción con su entorno, lo cual no siempre es posible en un contexto de enseñanza puramente tradicional (González & Pulgarín, 2023). En el capítulo de propuesta, se deberá poner un fuerte énfasis en la integración efectiva de herramientas digitales para la enseñanza de conceptos específicos que son difíciles de abordar únicamente mediante el método tradicional, y se deben diseñar actividades prácticas que permitan a los estudiantes aplicar el conocimiento de manera concreta.

2.12.3.3. Retroalimentación Inmediata y Personalización del Aprendizaje

La retroalimentación se identificó como un elemento crucial en el proceso de aprendizaje, especialmente en el contexto del uso de plataformas digitales. De acuerdo con las encuestas, aproximadamente un 51% de los estudiantes estuvo en desacuerdo con que la retroalimentación recibida mediante plataformas digitales los ayudó a mejorar su desempeño en matemáticas, lo cual sugiere que la forma en la que se presenta la retroalimentación necesita ser revisada y mejorada. Durante las entrevistas, los docentes mencionaron que, aunque la retroalimentación digital tiene la ventaja de ser inmediata, a menudo carece del nivel de personalización que pueden ofrecer durante la enseñanza presencial (Buentello et al., 2021).

Este resultado indica que, aunque los entornos digitales proporcionan herramientas para la retroalimentación continua, esta no siempre satisface las expectativas de los estudiantes, especialmente aquellos que requieren explicaciones detalladas o una orientación más personal. En el capítulo de propuesta, será fundamental incluir un componente de mejora en la retroalimentación digital, asegurando que las plataformas no solo proporcionen respuestas automatizadas, sino que también incluyan opciones para que los docentes puedan agregar comentarios personalizados. Además, se puede proponer la implementación de sesiones de tutoría complementarias, donde los docentes puedan atender de forma personalizada a los estudiantes que presenten más dificultades.





2.12.3.4. Preferencia por Métodos Mixtos y Rol de la Instrucción Directa

Respecto a la instrucción directa, los datos revelaron una percepción mixta entre los estudiantes y los docentes. Un 60,4% de los estudiantes expresó desacuerdo o indiferencia sobre si la instrucción directa les ayuda a comprender mejor los conceptos de matemáticas. En cambio, en las entrevistas, los docentes destacaron que la instrucción directa sigue siendo valiosa, particularmente para la introducción de nuevos conceptos y para los estudiantes que requieren una mayor guía estructurada. Esta discrepancia en las percepciones puede deberse a las diferentes necesidades que tienen los estudiantes; mientras que algunos se benefician de una enseñanza estructurada, otros prefieren explorar y aprender de forma más interactiva y autónoma (Kaskens et al., 2020).

Por lo tanto, en el capítulo de propuesta, es esencial plantear un modelo de enseñanza híbrido, que combine la instrucción directa para aquellos temas y estudiantes que lo necesiten, con actividades digitales que fomenten un aprendizaje más interactivo. Este enfoque mixto permitirá cubrir un mayor espectro de necesidades educativas, favoreciendo tanto a estudiantes que buscan una guía más estructurada como a aquellos que se benefician del aprendizaje autónomo y experimental.

2.12.3.5. Práctica Repetitiva y Mejora del Rendimiento Académico

En cuanto a la práctica repetitiva, el 88,5% de los estudiantes estuvo de acuerdo con que esta práctica les ayuda a recordar las fórmulas y procedimientos matemáticos. Los docentes también mencionaron que la práctica repetitiva es fundamental para consolidar los conocimientos y desarrollar la fluidez procedimental necesaria en matemáticas. Sin embargo, ambos grupos coincidieron en que la práctica repetitiva debe equilibrarse con actividades más interactivas para evitar la monotonía y el desinterés (González & Pulgarín, 2023).

Los resultados de la encuesta también indicaron que un 84,4% de los estudiantes percibe una mejora en su rendimiento en exámenes gracias a los métodos utilizados en clase, lo que sugiere que la combinación de práctica repetitiva con otros métodos más dinámicos ha sido efectiva para mejorar su rendimiento académico (Mendoza et al., 2024). En el capítulo de propuesta, se debe recomendar la integración de rutinas de práctica, que incluyan tanto la





repetición de problemas básicos como la resolución de problemas complejos y actividades prácticas a través de plataformas digitales. Esto permitirá que los estudiantes no solo desarrollen las habilidades básicas necesarias, sino que también aprendan a aplicar dichas habilidades en contextos reales.

2.12.3.6. Motivación y Participación Activa en el Aprendizaje

La motivación de los estudiantes ha sido uno de los puntos clave analizados en este estudio. Los datos obtenidos sugieren que la enseñanza virtual, particularmente mediante el uso de elementos gamificados, tiene un impacto positivo en la motivación de los estudiantes. Un 73% de los estudiantes disfruta más de las clases de matemáticas cuando se utilizan actividades gamificadas, lo que resalta la importancia de hacer que el aprendizaje sea más interactivo y atractivo (Avalos et al., 2023). Sin embargo, también quedó claro que la motivación no es igual para todos los estudiantes; un grupo considerable expresó que los elementos lúdicos no siempre les ayudan a mantenerse motivados, lo cual puede deberse a la frustración que algunos sienten al no lograr los objetivos propuestos en las actividades gamificadas.

En el capítulo de propuesta, será crucial diseñar actividades que incorporen diferentes tipos de motivadores, asegurando que tanto los estudiantes que disfrutan de la competencia como aquellos que se sienten mejor con el apoyo y el progreso gradual puedan encontrar satisfacción y motivación en el proceso de aprendizaje. Para ello, se puede recomendar la implementación de sistemas de recompensas que no solo incluyan puntos y niveles, sino también reconocimientos personales y oportunidades de aprendizaje colaborativo que refuercen la motivación intrínseca.





CAPÍTULO III: PRESENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

Con base en la discusión de los resultados obtenidos, el capítulo de propuesta debe centrarse en el desarrollo de un modelo de enseñanza híbrido que integre los beneficios de la enseñanza tradicional y el aprendizaje virtual, asegurando así la satisfacción de las diferentes necesidades educativas de los estudiantes. Este modelo debe ser lo suficientemente flexible como para ofrecer un aprendizaje personalizado que aborde las diferencias en los estilos de aprendizaje, mientras se enfoca en maximizar la motivación, la comprensión conceptual, la retroalimentación efectiva, y el rendimiento académico.

3.1. Objetivos de la propuesta

El capítulo de propuesta se centró en el diseño para la posterior implementación de un modelo de enseñanza híbrido que integre lo mejor de los métodos tradicionales y digitales. Este enfoque debe ser adaptable, inclusivo, y centrado en el estudiante, promoviendo no solo la memorización y la práctica repetitiva, sino también la comprensión conceptual y la aplicación significativa de los conocimientos en situaciones reales.

El uso de herramientas digitales debe ser optimizado para proporcionar una retroalimentación personalizada y efectiva, y el enfoque de gamificación debe ser flexible, adaptándose a las diferentes preferencias y estilos de aprendizaje de los estudiantes. Además, se debe garantizar que todos los estudiantes tengan acceso a las herramientas tecnológicas necesarias y que se fomente un aprendizaje colaborativo y significativo a través de proyectos integradores y actividades basadas en problemas.

La implementación de este modelo mixto, junto con una evaluación continua de sus resultados, permitirá maximizar los beneficios de ambos métodos de enseñanza, ofreciendo un entorno de aprendizaje más dinámico, inclusivo y orientado al desarrollo de competencias matemáticas profundas y aplicables a la realidad cotidiana. La combinación de métodos, junto con el apoyo a los estudiantes y la capacitación de los docentes, se vislumbra como una estrategia adecuada para enfrentar los desafíos de la enseñanza de las matemáticas en el siglo XXI, asegurando que todos los estudiantes tengan oportunidades equitativas para alcanzar el éxito académico y personal.





3.1.1. Objetivo general

- Diseñar un modelo de enseñanza híbrido que integre lo mejor de los métodos tradicionales y digitales.

3.1.2. Objetivos específicos

- Diseñar el modelo a partir de los componentes encontrados en la discusión de los resultados.
- Establecer las estrategias educativas de acción híbrida.
- Indicar la forma de evaluación de los procesos de enseñanza aprendizaje con el método híbrido.
- Proponer un plan de acción presupuestado.

3.2. Justificación de la propuesta

La propuesta del modelo de enseñanza híbrido se justifica por la necesidad de abordar las diversas necesidades educativas de los estudiantes del nivel básico en el área de matemáticas, tal como se identificó en los resultados del análisis. Los datos recolectados muestran una preferencia considerable hacia el uso de herramientas digitales, con un porcentaje significativo de estudiantes que se sienten más motivados y logran una mejor comprensión conceptual cuando se incorporan recursos digitales y actividades interactivas (Avalos et al., 2023; Balladares et al., 2023). No obstante, también se evidenció que algunos estudiantes continúan beneficiándose de los métodos tradicionales, especialmente en lo que se refiere a la instrucción directa y la práctica repetitiva (Kaskens et al., 2020).

La propuesta busca combinar los elementos más efectivos de ambos enfoques, tradicional y digital, para maximizar el rendimiento académico y fomentar una actitud positiva hacia las matemáticas. El modelo híbrido permitirá a los docentes adaptar sus estrategias a los diferentes estilos de aprendizaje y niveles de competencia, proporcionando una experiencia educativa más personalizada y equitativa. Además, el uso de simuladores interactivos, actividades gamificadas, y retroalimentación inmediata contribuirá a una mejor aplicación práctica de los conceptos y al desarrollo de un aprendizaje significativo.





También se justifica la necesidad de una mejora en la infraestructura tecnológica y en la capacitación docente, con el objetivo de garantizar que todos los estudiantes tengan acceso a las herramientas necesarias y que los docentes puedan desempeñar el rol de facilitadores del aprendizaje de manera efectiva. De este modo, la propuesta busca no solo mejorar el rendimiento académico, sino también contribuir a la formación de estudiantes más motivados, autónomos, y capaces de aplicar sus conocimientos en situaciones reales.

3.3. Diseño de un Modelo de Enseñanza Híbrido

Los resultados sugieren una preferencia general hacia los entornos digitales, especialmente debido a su capacidad para hacer el aprendizaje más atractivo e interactivo. Sin embargo, la enseñanza tradicional, particularmente la instrucción directa, aún tiene un valor significativo, especialmente para la introducción de conceptos fundamentales y la estructuración del conocimiento. Por tanto, la propuesta debe incluir:

- **Combinación de instrucción directa con herramientas digitales:** Se debe comenzar cada unidad temática con una clase magistral para presentar los conceptos fundamentales, seguida de la utilización de simuladores interactivos y plataformas digitales para que los estudiantes exploren dichos conceptos de manera práctica. Este enfoque mixto permitirá a los estudiantes tener una comprensión inicial guiada, complementada con actividades prácticas que fomenten el aprendizaje autónomo y significativo (Kaskens et al., 2020).
- **Gamificación adaptativa:** Los elementos de gamificación deben aplicarse de manera adaptativa, ajustándose al perfil de cada estudiante. Como los resultados mostraron una respuesta variada hacia la gamificación, se recomienda que los elementos lúdicos sean opcionales y que el sistema permita a los estudiantes elegir si desean participar en actividades gamificadas o si prefieren otras estrategias motivacionales, como reconocimientos personalizados o actividades colaborativas (Dzib & Mex, 2023). Se podrían introducir narrativas opcionales y niveles de dificultad ajustables, asegurando que todos los estudiantes, independientemente de su nivel de competencia, encuentren el proceso de aprendizaje desafiante pero alcanzable.





3.3.1. Mejora de la Retroalimentación en Entornos Digitales

La retroalimentación digital, si bien se presenta de manera inmediata, parece carecer de la calidad y personalización necesarias para satisfacer las necesidades de todos los estudiantes, según los resultados obtenidos. La propuesta debe enfocarse en mejorar la calidad de la retroalimentación, proponiendo lo siguiente:

- **Retroalimentación combinada:** Utilizar plataformas digitales para proporcionar retroalimentación inmediata y automatizada, pero complementarla con comentarios personalizados del docente. Esto se puede realizar mediante la implementación de sesiones semanales donde los docentes revisen los progresos en las plataformas digitales y proporcionen comentarios específicos adaptados a cada estudiante (Buentello et al., 2021).
- **Tutorías digitales:** Integrar sesiones de tutoría que permitan a los estudiantes aclarar dudas y recibir retroalimentación directa de sus docentes. Estas sesiones podrían llevarse a cabo tanto en modalidad presencial como virtual, dependiendo de la preferencia del estudiante y su disponibilidad. Además, los simuladores digitales deberían incluir más explicaciones contextuales cuando los estudiantes se equivoquen, ofreciendo orientación adicional y promoviendo la reflexión en lugar de simplemente mostrar la respuesta correcta.

3.3.2. Capacitación Docente para la Integración de la Tecnología

El éxito de la propuesta depende en gran medida de la capacitación de los docentes en el uso eficaz de las herramientas digitales y en la integración de métodos híbridos en el aula. Según los docentes entrevistados, la falta de formación adecuada es una de las barreras para la implementación efectiva de estos recursos. Por lo tanto, es necesario:

- **Programas de capacitación continua:** Diseñar programas de capacitación que se centren en la pedagogía digital, que incluyan la planificación e implementación de actividades interactivas y estrategias de retroalimentación.





Estos programas también deben proporcionar soporte técnico para asegurar que los docentes se sientan cómodos y seguros utilizando las plataformas digitales en sus clases (Buentello et al., 2021).

- Espacios de intercambio de prácticas exitosas: Crear espacios colaborativos para que los docentes puedan compartir experiencias, herramientas, y estrategias que hayan sido exitosas en el aula. Este intercambio de prácticas contribuirá al desarrollo de una comunidad de aprendizaje que fomente la innovación educativa y el uso efectivo de la tecnología.

3.4. Estrategias educativas para la formación híbrida

3.4.1. Estrategias para Mejorar la Comprensión Conceptual

Para abordar la comprensión conceptual, se recomienda un enfoque que promueva no solo la aplicación de conocimientos matemáticos en situaciones reales, sino también la construcción de un entendimiento profundo y crítico de los conceptos. Los resultados indicaron que la visualización interactiva y la experimentación facilitadas por los entornos digitales fueron efectivas para muchos estudiantes (Balladares et al., 2023). Para optimizar la comprensión conceptual:

- Simulaciones prácticas y contextualizadas: Incluir simuladores interactivos en cada unidad temática para que los estudiantes puedan experimentar con conceptos matemáticos en escenarios prácticos. Los simuladores deberían diseñarse para permitir a los estudiantes manipular variables y observar el impacto de sus decisiones, promoviendo un aprendizaje activo que fomente la transferencia de conocimientos hacia situaciones reales.
- Proyectos integradores: Implementar proyectos integradores al final de cada unidad, donde los estudiantes deban aplicar los conceptos matemáticos aprendidos a un proyecto de su interés. Estos proyectos pueden desarrollarse de forma individual o grupal y deben tener una componente digital que permita el uso de herramientas interactivas para la resolución de problemas prácticos.





3.4.2. Estrategias para Aumentar la Motivación y el Compromiso

La motivación de los estudiantes es un aspecto crucial en el proceso de aprendizaje, especialmente en matemáticas, una asignatura que muchos consideran desafiante. Los resultados de la encuesta indicaron que los estudiantes se sienten más motivados cuando se emplean recursos digitales y actividades dinámicas. Sin embargo, no todos los estudiantes responden de igual manera a estos estímulos, por lo que es necesario un enfoque diferenciado.

- **Sistemas de recompensas diversificados:** Proponer diferentes tipos de incentivos que se adapten a los intereses individuales de los estudiantes. Además de los elementos típicos de la gamificación (puntos y niveles), se podría ofrecer a los estudiantes oportunidades de liderazgo, como guiar a otros en actividades específicas, o reconocimientos públicos por sus logros, que refuercen la motivación intrínseca (Avalos et al., 2023).
- **Actividades colaborativas y sociales:** Implementar actividades colaborativas que permitan a los estudiantes aprender de sus compañeros, compartir conocimientos y participar en la resolución conjunta de problemas. Las plataformas digitales deberían incluir herramientas para la colaboración en línea, como foros o salas de trabajo virtual, que fomenten una cultura de aprendizaje colaborativo y el intercambio de ideas. Estas actividades pueden ser especialmente útiles para aquellos estudiantes que necesitan la interacción social como elemento motivador en su aprendizaje.

3.4.3. Estrategias para Promover la Inclusión y Acceso Tecnológico

Los resultados del estudio también resaltan las barreras de acceso que algunos estudiantes enfrentan al utilizar plataformas digitales. El acceso desigual a la tecnología puede limitar la participación de ciertos estudiantes, creando una brecha en las oportunidades de aprendizaje.

- **Infraestructura Tecnológica:** En el capítulo de propuesta, se debe incluir una estrategia para mejorar el acceso a dispositivos tecnológicos. Esto podría





implicar la dotación de tablets o laptops a estudiantes que no tengan acceso, así como el uso de aulas tecnológicas dentro de la institución que estén disponibles para su uso fuera del horario de clase.

- Clases de Alfabetización Digital: También se recomienda incluir clases de alfabetización digital para aquellos estudiantes que no se sientan cómodos utilizando plataformas digitales. Estas clases no solo ayudarán a mejorar la confianza de los estudiantes en el uso de la tecnología, sino que también los capacitarán para aprovechar al máximo las herramientas de aprendizaje disponibles (Chen et al., 2023).
- Soporte Técnico Permanente: Implementar un equipo de soporte técnico que pueda asistir tanto a estudiantes como a docentes en la resolución de problemas relacionados con la tecnología. Esto es fundamental para asegurar que la falta de acceso o el desconocimiento tecnológico no se convierta en una barrera para el aprendizaje.

3.4.3.1. Fomento del Aprendizaje Colaborativo

El aprendizaje colaborativo surgió como una estrategia valorada tanto por estudiantes como por docentes en las entrevistas y encuestas. La colaboración no solo mejora la comprensión conceptual al fomentar la discusión y el debate, sino que también permite a los estudiantes desarrollar habilidades sociales y aprender de sus compañeros.

- Actividades Colaborativas en Línea: En el capítulo de propuesta se deben diseñar actividades que promuevan la colaboración entre estudiantes, utilizando herramientas digitales como foros, pizarras virtuales, y espacios de trabajo compartidos en línea. Las plataformas deben facilitar la interacción entre los estudiantes, permitiendo el trabajo en equipo de forma sincrónica y asincrónica.
- Roles en Equipos de Trabajo: Se sugiere asignar roles específicos dentro de cada grupo, como líder de proyecto, encargado de investigación, o moderador, para asegurar que todos los miembros del equipo participen activamente. Este





enfoque ayuda a fomentar el sentido de responsabilidad individual y colectiva, y asegura una participación más equitativa entre los estudiantes.

3.4.3.2. Integración de Proyectos y Aprendizaje Basado en Problemas

El uso de proyectos integradores y el aprendizaje basado en problemas (ABP) se sugiere como una estrategia clave para fomentar la aplicación de conocimientos en situaciones prácticas y mejorar la motivación. Este enfoque es particularmente relevante en matemáticas, donde muchos estudiantes tienden a percibir los conceptos como aislados de la realidad.

- **Proyectos Reales y Relevantes:** Se propone el desarrollo de proyectos reales que estén relacionados con situaciones de la vida cotidiana o problemas del entorno de los estudiantes. Estos proyectos deben diseñarse de manera que los estudiantes necesiten aplicar conceptos matemáticos para encontrar una solución, promoviendo así un aprendizaje activo y significativo (Guevara et al., 2023).
- **Problemas Desafiantes y Contextualizados:** Integrar problemas desafiantes que involucren el uso de matemáticas en diferentes contextos, como la economía doméstica, la ciencia, o situaciones relacionadas con el entorno social. Estos problemas ayudarán a los estudiantes a entender la relevancia práctica de las matemáticas y a desarrollar una actitud más positiva hacia la materia.

3.4.3.3. Integración de la Práctica Repetitiva con Actividades Interactivas

La práctica repetitiva sigue siendo una herramienta fundamental para el aprendizaje de las matemáticas, tal como lo demuestra el 88,5% de los estudiantes que consideraron que esta práctica les ayudó a recordar las fórmulas y procedimientos. Sin embargo, se debe buscar un equilibrio con actividades más interactivas, para evitar la monotonía y promover una comprensión más holística.





- Rutinas de práctica diferenciadas: Establecer rutinas de práctica donde los estudiantes realicen una combinación de ejercicios repetitivos y actividades interactivas cada semana. Por ejemplo, la semana podría comenzar con la práctica de problemas básicos y luego avanzar hacia la resolución de problemas más complejos que requieran el uso de simuladores digitales. Esto ayudará a desarrollar tanto la fluidez procedimental como la comprensión conceptual de manera conjunta (Mendoza et al., 2024).
- Gamificación de la práctica repetitiva: Incluir elementos de gamificación para la práctica repetitiva. Por ejemplo, se pueden implementar niveles y recompensas por completar correctamente series de ejercicios básicos, incentivando así la repetición sin que se vuelva tediosa. Esto también permitirá a los estudiantes monitorear su progreso y sentirse motivados por el logro de objetivos concretos.

3.5. Evaluación y Seguimiento del Rendimiento Académico

El rendimiento académico debe ser evaluado utilizando métodos mixtos, que incluyan tanto evaluaciones tradicionales como herramientas digitales. Los resultados de la encuesta sugieren que los estudiantes perciben una mejora en su rendimiento académico gracias al uso de plataformas digitales. Sin embargo, es esencial contar con una evaluación continua que permita ajustar las estrategias de enseñanza según el progreso de cada estudiante.

- Evaluaciones híbridas: Implementar evaluaciones híbridas que combinen pruebas tradicionales con actividades digitales, tales como cuestionarios interactivos y tareas prácticas realizadas en plataformas. Esto permitirá evaluar tanto el conocimiento procedimental como la capacidad de aplicación de los conceptos matemáticos en contextos prácticos (González & Pulgarín, 2024). La propuesta de evaluaciones híbridas busca integrar las fortalezas de ambos enfoques, tradicional y digital, en la evaluación del rendimiento académico de los estudiantes. Para ello, se deben considerar los siguientes elementos:





- **Pruebas Tradicionales:** Continuar con la realización de evaluaciones escritas que midan el conocimiento matemático básico y los procedimientos aprendidos mediante la enseñanza directa. Estas evaluaciones proporcionan una estructura que algunos estudiantes necesitan y son particularmente útiles para evaluar habilidades de memorización y procedimientos matemáticos específicos.
- **Evaluaciones Digitales:** Introducir actividades y cuestionarios interactivos que evalúen tanto la comprensión conceptual como la capacidad de los estudiantes para aplicar sus conocimientos en situaciones reales. Estas evaluaciones se llevarían a cabo en plataformas digitales, donde los estudiantes puedan recibir retroalimentación inmediata que les permita aprender de sus errores en el momento (Cruz & Quinde, 2024). Además, las plataformas deben permitir el registro de los avances de los estudiantes para facilitar un análisis detallado del progreso individual.
- **Portafolios Digitales:** Incluir portafolios digitales como parte de la evaluación. Estos portafolios contendrían los trabajos y proyectos realizados por los estudiantes a lo largo del curso, permitiendo evaluar el proceso de aprendizaje de manera más cualitativa. Los portafolios reflejan no solo el producto final, sino también el esfuerzo, la reflexión y la evolución del aprendizaje de cada estudiante, lo cual es especialmente relevante para el aprendizaje matemático que se enfoca en la aplicación y la comprensión profunda de los conceptos.

3.5.1.1. Evaluación del Impacto de la Propuesta

Finalmente, el capítulo de propuesta debe incluir un componente de evaluación para medir la efectividad de la implementación de las estrategias recomendadas. Se debe diseñar un plan que permita recopilar datos cuantitativos y cualitativos para evaluar el impacto en el rendimiento académico, la motivación, y la satisfacción de los estudiantes.





- **Indicadores de Éxito:** Definir indicadores de éxito claros, como mejoras en las calificaciones, aumento en la participación en actividades interactivas, y niveles más altos de satisfacción según encuestas de seguimiento.
- **Encuestas de Seguimiento:** Realizar encuestas periódicas tanto a los estudiantes como a los docentes para medir la efectividad percibida de los cambios implementados y ajustar las estrategias en función de los resultados.
- **Análisis Comparativo:** Llevar a cabo un análisis comparativo entre el rendimiento de los estudiantes antes y después de la implementación del modelo híbrido. Este análisis permitirá identificar patrones y tendencias, ayudando a tomar decisiones informadas sobre cómo seguir mejorando el proceso de enseñanza.

3.6. Cronograma y presupuesta de las estrategias

3.6.1.1. Descripción del Plan de Ejecución

Mes 1: Planificación y Capacitación Docente

- Los docentes recibirán capacitación en el uso de herramientas digitales como PHET y Google Classroom para familiarizarse con las plataformas que se utilizarán.
- Las capacitaciones se realizarán mediante Zoom, y se entregarán materiales impresos para asegurar la comprensión del proceso.

Mes 2: Implementación de Herramientas Digitales

- Se comienza a utilizar Kahoot para introducir actividades gamificadas. También se integran herramientas gratuitas como Google Forms y Google Drive para la gestión del contenido.





Mes 3: Evaluación Inicial y Seguimiento de Estudiantes

Se llevará a cabo una evaluación inicial para medir las habilidades matemáticas de los estudiantes y establecer una línea base. Las encuestas y cuestionarios se realizarán a través de Google Forms y los resultados se organizarán mediante Google Sheets.

Mes 4: Optimización y Evaluación de Herramientas Digitales

Se recopilará retroalimentación para mejorar las actividades digitales, y se utilizarán plataformas como Genially para crear presentaciones más interactivas y atractivas.

Mes 5: Integración de Actividades Gamificadas y Evaluación Continua

Se empleará Quizizz para llevar a cabo evaluaciones gamificadas, que mantendrán motivados a los estudiantes mientras se evalúan sus conocimientos.

Mes 6: Evaluación Final y Presentación de Resultados

Se presentarán los resultados del proceso educativo a los estudiantes, padres y docentes. Se utilizarán Canva y Google Sheets para generar reportes gráficos que faciliten la comprensión de los logros alcanzados.

Costeo Estimado

El presupuesto total estimado es de 235 USD, cubriendo principalmente licencias de herramientas digitales como Kahoot, Quizizz, Genially y costos menores de materiales impresos para evaluaciones y capacitaciones. Este presupuesto asegura el uso adecuado de tecnologías accesibles y útiles para la enseñanza híbrida de las matemáticas.





CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES EN FUTURAS INVESTIGACIONES

Conclusiones

Para las conclusiones de esta investigación, se aborda cada uno de los objetivos específicos con base en los datos empíricos y teóricos recopilados, así como las percepciones de los estudiantes y docentes respecto al uso de herramientas digitales en la enseñanza de las matemáticas y su comparación con métodos tradicionales. Los resultados y análisis se apoyan en estudios previos y en la información obtenida durante el proceso de evaluación, lo cual proporciona una visión integral sobre los métodos de enseñanza tradicionales y digitales, y la potencial implementación de un plan híbrido.

1. Definición de las Investigaciones Empíricas y Teóricas sobre la Enseñanza Tradicional y las Adaptaciones Digitales en Matemáticas

Las investigaciones empíricas y teóricas sobre la enseñanza de las matemáticas demuestran una significativa evolución en los métodos empleados, particularmente con la introducción de herramientas digitales. Los métodos tradicionales, caracterizados por la instrucción directa y el uso de técnicas de repetición, han sido efectivos para establecer una base sólida en matemáticas fundamentales, especialmente en temas que requieren memorización y fluidez en la aplicación de procedimientos específicos (Kaskens et al., 2020). Esta metodología se enfoca en la estructura y la disciplina, aspectos esenciales para garantizar que los estudiantes adquieran conocimientos fundamentales. Sin embargo, carecen de elementos interactivos que promuevan la motivación y la contextualización del aprendizaje.

Por otro lado, el uso de herramientas digitales, como plataformas gamificadas y simuladores interactivos, ha permitido transformar la manera en que se abordan los conceptos matemáticos. Estas herramientas facilitan la interacción y permiten adaptar el ritmo y la metodología a las necesidades específicas de cada estudiante, promoviendo así una experiencia de aprendizaje más personalizada y significativa (Balladares et al., 2023). Este enfoque se alinea con el paradigma constructivista, el cual sostiene que los estudiantes





construyen el conocimiento a partir de sus propias experiencias y en interacción con su entorno.

Además, la literatura revisada indica que los entornos de aprendizaje digital, especialmente aquellos que incorporan elementos lúdicos como la gamificación, han mostrado un impacto positivo en la motivación de los estudiantes y en su capacidad para retener conceptos matemáticos a largo plazo (Avalos et al., 2023; Mendoza et al., 2024). La capacidad de estos entornos para proporcionar retroalimentación inmediata también es un factor clave en la mejora del aprendizaje, ya que permite a los estudiantes corregir errores y comprender mejor los conceptos.

2. Percepción de los Estudiantes sobre el Uso de Herramientas Virtuales en la Enseñanza de Matemáticas

La percepción de los estudiantes respecto al uso de herramientas digitales en la enseñanza de matemáticas ha sido evaluada a través de encuestas y entrevistas. Los resultados indican una clara preferencia por la inclusión de estas herramientas, especialmente cuando se usan en combinación con métodos tradicionales. Un 75% de los estudiantes estuvo de acuerdo en que las plataformas digitales y los simuladores interactivos los ayudan a comprender mejor los conceptos matemáticos (Balladares et al., 2023). Además, un 84,4% de los encuestados indicó que siente que su rendimiento en exámenes ha mejorado gracias a los métodos digitales utilizados en clase.

Sin embargo, los datos también revelan que no todos los estudiantes encuentran los entornos digitales igualmente beneficiosos. Un grupo significativo expresó dificultades para mantenerse motivados o para comprender los conceptos cuando estos eran abordados únicamente mediante plataformas digitales, lo cual podría estar relacionado con la falta de habilidades tecnológicas o con una preferencia por un enfoque más estructurado (Buentello et al., 2021). Estos resultados sugieren la necesidad de combinar métodos para atender las diferentes necesidades de los estudiantes y maximizar el potencial de aprendizaje.

Otro aspecto importante es la motivación generada por la gamificación. Aunque un porcentaje considerable de estudiantes manifestó que los elementos lúdicos como puntos y





niveles aumentan su motivación para participar en las clases, también se detectó un grupo que no encontró estos elementos tan motivadores, especialmente cuando la competencia se volvía frustrante (Dzib & Mex, 2023). Esta diversidad en las respuestas sugiere que la motivación extrínseca generada por elementos lúdicos debe complementarse con estrategias que fomenten la motivación intrínseca y el aprendizaje colaborativo.

3. Propuesta de un Plan de Acción para la Incorporación de Métodos Virtuales en la Enseñanza de Matemáticas

La conclusión respecto a la incorporación de métodos virtuales en la enseñanza de matemáticas apunta a la implementación de un modelo de enseñanza híbrido que combine lo mejor de ambos enfoques. La enseñanza híbrida es clave para atender las necesidades individuales de los estudiantes, proporcionando una estructura sólida mediante la instrucción tradicional y, al mismo tiempo, ofreciendo una experiencia interactiva y personalizada mediante las herramientas digitales (Mendoza et al., 2024). Este enfoque permitiría mejorar la motivación, la comprensión conceptual y el rendimiento académico.

La propuesta se basó en la capacitación docente en el uso de plataformas digitales y en la implementación de actividades gamificadas de manera efectiva. Es crucial que los docentes estén bien preparados para integrar estas herramientas en el aula, de manera que puedan aprovechar al máximo sus beneficios sin comprometer la calidad del aprendizaje (Caballero, 2023). Además, se debe fomentar la integración de actividades colaborativas que no solo mejoren las competencias académicas de los estudiantes, sino que también promuevan habilidades sociales y el trabajo en equipo (Guevara et al., 2023).

Asimismo, el uso de simuladores como PHET ha demostrado ser una herramienta eficaz para mejorar la comprensión conceptual al permitir a los estudiantes experimentar con los conceptos matemáticos en un entorno seguro y controlado. Esto promueve un aprendizaje activo y contextualizado, lo cual es fundamental para que los estudiantes puedan aplicar los conocimientos en situaciones prácticas (Balladares et al., 2023). En el capítulo de propuesta, se recomendará el uso regular de simuladores interactivos y la realización de actividades que





permitan a los estudiantes aplicar los conceptos en problemas reales, fortaleciendo así la retención y la transferencia de conocimientos.

Impacto de los Métodos Evaluados y Recomendaciones para el Capítulo de Propuesta

En general, los resultados del estudio indican que los estudiantes muestran una preferencia por los métodos de enseñanza que incluyen herramientas digitales, particularmente cuando se combinan con enfoques tradicionales. Esta preferencia se refleja no solo en la mejora del rendimiento académico, sino también en el aumento de la motivación y el interés por las matemáticas. Sin embargo, es fundamental reconocer que no todos los estudiantes se benefician de la misma manera de estos métodos, lo cual resalta la importancia de un enfoque híbrido que combine la estructura y disciplina de los métodos tradicionales con la flexibilidad y personalización de los entornos digitales (González & Pulgarín, 2023).

En el capítulo de propuesta, se establecieron estrategias que integren actividades prácticas con el uso de herramientas digitales, adaptándose a los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes. También se deberá considerar la implementación de un sistema de evaluación continua que permita a los estudiantes recibir retroalimentación detallada y personalizada. Este sistema puede incluir tanto la retroalimentación automatizada de las plataformas digitales como sesiones de tutoría individuales con los docentes para aquellos estudiantes que necesiten una mayor orientación (Buentello et al., 2021).

Por último, es importante asegurar el acceso equitativo a las herramientas digitales. Uno de los desafíos identificados es la desigualdad en el acceso a las tecnologías, lo cual puede limitar el impacto positivo de los métodos digitales en el aprendizaje. En el capítulo de propuesta, se debe considerar la implementación de políticas y estrategias que garanticen que todos los estudiantes tengan acceso a las herramientas tecnológicas necesarias para su aprendizaje (Chen et al., 2023). Además, se puede proponer la creación de programas de apoyo que permitan a los estudiantes y docentes familiarizarse mejor con estas tecnologías, minimizando así la resistencia al cambio y maximizando los beneficios del aprendizaje digital.





Los resultados sugieren que un modelo de enseñanza híbrido, que combine los métodos tradicionales con las herramientas digitales, es la mejor opción para mejorar el aprendizaje de las matemáticas. Este enfoque no solo atiende las diferentes necesidades de los estudiantes, sino que también aprovecha las fortalezas de ambos métodos para fomentar una experiencia de aprendizaje integral y efectiva. El próximo capítulo se centrará en el desarrollo de este modelo, proporcionando recomendaciones específicas sobre cómo implementarlo de manera efectiva y adaptada al contexto educativo de la institución.

Recomendaciones

- Realizar una revisión bibliográfica continua que mantenga actualizados a los docentes y administradores sobre los avances en estrategias de enseñanza tradicionales y digitales. Es importante que la institución fomente una cultura de investigación, proporcionando acceso a recursos académicos y capacitaciones periódicas que ayuden a los docentes a comprender y aplicar las mejores prácticas educativas basadas en evidencia. Esta revisión debe incluir estudios recientes que evalúen el impacto de los métodos híbridos en el rendimiento y la motivación de los estudiantes para asegurar que las estrategias implementadas sean las más efectivas.
- Implementar encuestas regulares a los estudiantes para evaluar su percepción sobre el uso de herramientas virtuales en el proceso de aprendizaje. Estas encuestas deberían realizarse al menos dos veces por ciclo académico, al inicio y al final del semestre, para identificar cómo cambia la percepción de los estudiantes con respecto a las herramientas digitales y para evaluar su impacto en la motivación y la comprensión conceptual. Esta información permitirá a los docentes ajustar las actividades digitales en función de las necesidades y preferencias de los estudiantes, maximizando así la efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Desarrollar e implementar un plan de acción escalonado para la incorporación de métodos virtuales, empezando por la capacitación docente y la creación de materiales interactivos que puedan ser usados de manera flexible junto con





métodos tradicionales. Se recomienda comenzar con pilotos pequeños en ciertas clases, evaluar sus resultados y, dependiendo de la efectividad observada, expandir la implementación al resto de la institución. Además, es fundamental contar con un equipo de soporte técnico que apoye tanto a los docentes como a los estudiantes durante la transición, asegurando que todos tengan acceso adecuado a las herramientas digitales y el conocimiento necesario para utilizarlas eficazmente.

Estas recomendaciones buscan garantizar que la implementación de métodos híbridos en la enseñanza de las matemáticas sea inclusiva, efectiva y alineada con las necesidades y realidades de la comunidad educativa.





REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alejandro, G., & Bryan, W. (2024). *La estrategia de gamificación en una niña con dificultades de aprendizaje en las matemáticas* [Tesis de maestría, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena. 2024]. <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/10949>
- Ávalos, C. A. R., Esquivel, A. L. E., & Arcega, M. I. O. (2023). Gamificación en el aprendizaje de las matemáticas. *Matemáticas, Ingeniería y Ciencias Ambientales*, 7(12), 57-65. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2616-79642022000401698
- Balladares, G. E. G., Heredia, L. J. H., Camacho, I. R. G., & Rivera, L. D. L. (2023). Simulador PHET, una herramienta de gamificación para el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Social Fronteriza*, 3(1), 97-113. <https://www.revistasocialfronteriza.com/ojs/index.php/rev/article/view/33>
- Buentello, D. A., Lomelí, M. G., & Medina, L. M. (2021). El papel de las tecnologías que mejoran la realidad en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. *Computers & Electrical Engineering*, 94, 107287. <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2021.107287>
- Caballero, J. S. (2023). La gamificación y las Tecnologías Digitales en el área de Matemáticas de Educación Primaria. *Journal of Research in Mathematics Education*, 12(1), 82-105. https://www.researchgate.net/publication/371057114_gamificacion_y_las_Tecnologias_Digitales_en_el_area_de_Matematicas_de_Educacion Primaria
- Chen, H. E., Sun, D., Hsu, T.-C., Yang, Y., & Sun, J. (2023). Visualising trends in computational thinking research from 2012 to 2021: A bibliometric analysis. *Thinking Skills and Creativity*, 47, 101224. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101224>





- Constitución de la República del Ecuador (2008). https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf
- Cruz, K. J. Q., & Quinde, G. A. L. (2024). Percepción docente: Gamificación en la enseñanza de las Matemáticas en Educación Básica Superior. *Ciencia y Educación*, 119-134. <https://cienciayeducacion.com/index.php/journal/article/view/zenodo.12624567>
- Cueva, J. (2023). Gamificación: Un Recurso que Promueve las Competencias Matemáticas en la Educación Peruana. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 16(2), 209-221. DOI: <https://doi.org/10.37843/rted.v16i2.397>
- Cupuerán, E. R. (2023). *La gamificación como estrategia didáctica innovadora para la enseñanza de las matemáticas en básica superior* [Tesis de maestría]. <https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/14545>
- Dzib, R. J. H., & Mex, N. D. C. E. (2023). Motivación hacia el aprendizaje de las matemáticas mediante una propuesta de gamificación a distancia. *Educación y ciencia*, 12(59), 79-97. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9119673>
- Ersozlu, Z., Swartz, M., & Skourdoumbis, A. (2023). Desarrollo del pensamiento computacional a través de las matemáticas: un mapeo científico evaluativo. *Education Sciences*, 13(4), Article 4. <https://doi.org/10.3390/educsci13040422>
- Farfá, J. F., Valdez, J. L., Serveleon, F., Asto, A. Y., Carreal, C. L., & Farfán, D. E. (2023). Quizizz en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de secundaria: Una revisión





teórica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 2987-3005.

<https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/5541>

González, A. C., & Pulgarín, M. A. (2023). *Criterios para la selección de gamificaciones en educación virtual: Un instrumento para profesores de matemáticas.*

<https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/35869>

Guenaga, M., Eguíluz, A., Garaizar, P., & Gibaja, J. (2023a). ¿Cómo desarrollan los estudiantes el pensamiento computacional? Evaluación de los primeros programadores en un juego en línea basado en laberintos. En *Assessing Computational Thinking*. Routledge.

<https://doi.org/10.1080/08993408.2021.1903248>

Guenaga, M., Eguíluz, A., Garaizar, P., & Gibaja, J. (2023b). ¿Cómo desarrollan los estudiantes el pensamiento computacional? Evaluación de los primeros programadores en un juego en línea basado en laberintos. En *Assessing Computational Thinking*. Routledge.

<https://doi.org/10.1080/08993408.2021.1903248>

Guevara, G. A., Madariaga, L. C., Reyes, C. A., & Zuleta, C. A. (2023). Gamificación para el desarrollo del aprendizaje de las operaciones matemáticas en tercero básico. *Información tecnológica*, 34(4), 31-44. [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642023000400031)

[07642023000400031](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642023000400031)

Guggemos, J., Seufert, S., & Román-González, M. (2023). Evaluación del pensamiento computacional – Hacia interpretaciones más vívidas. *Tecnología, conocimiento y aprendizaje*, 28(2), 539-568. <https://doi.org/10.1007/s10758-021-09587-2>





Huang, X., & Qiao, C. (2024). Mejora de las habilidades de pensamiento computacional a través de la educación en inteligencia artificial en una escuela secundaria STEAM. *Ciencia y Educación*, 33(2), 383-403. <https://doi.org/10.1007/s11191-022-00392-6>

Jinez, F. (2023). Uso de la gamificación para fortalecer el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de 1ro bgu. *Comité Editorial*, 77. <https://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/5803>

Kaskens, J., Segers, E., Goei, S. L., van Luit, J. E. H., & Verhoeven, L. (2020). Impacto del autoconcepto matemático de los niños, la autoeficacia matemática, la ansiedad matemática y las competencias de los maestros en el desarrollo matemático. *Docencia y Formación del Profesorado*, 94, 103096. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2020.103096>

Ley Orgánica de Educación Intercultural (2015). https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Ley_Organica_de_Educacion_Intercultural_LOEI_codificado.pdf

Lewis Presser, A. E., Young, J. M., Rosenfeld, D., Clements, L. J., Kook, J. F., Sherwood, H., & Cerrone, M. (2023). Recopilación y análisis de datos para niños en edad preescolar: un contexto atractivo para integrar las matemáticas y el pensamiento computacional con herramientas digitales. *Investigación Trimestral sobre la Primera Infancia*, 65, 42-56. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2023.05.012>

Lino, N. T., Sánchez, A. E., Maliza, W. I., & González, K. (2024). Genially: Innovación en la Enseñanza de Matemáticas para Octavo Año de Educación General Básica Superior a través





de la Gamificación. *MQRInvestigar*, 8(2), 771-796.

<https://dspace.ube.edu.ec/items/d8d404dc-d9b1-46e8-b086-f0e25a94cd75>

Martínez, M. R. E., Alonso-García, S., Abrigo, M. N. O., & de la Cruz-Campos, J. C. (2023).

Gamificación en EFL y Matemáticas en Ecuador. *Investigación educativa en el contexto ecuatoriano: retos y prospectiva*, 35-44.

<https://www.torrossa.com/gs/resourceProxy?an=5671069&publisher=FZ1825#page=37>

Melro, A., Tarling, G., Fujita, T., & Kleine Staarman, J. (2023). ¿Qué más se puede aprender al

codificar? Una revisión configurativa de la literatura sobre las oportunidades de aprendizaje a través del pensamiento computacional. *Revista de Investigación en Computación Educativa*, 61(4), 901-924.

<https://doi.org/10.1177/07356331221133822>

Mendoza, D. G. P., Napa, M. Á. C., Falcones, A. C. V., & Zambrano, M. G. M. (2024). La

efectividad de la gamificación matemáticas: Un estudio sobre el impacto de Quizizz en el aprendizaje de matemáticas. *Polo del Conocimiento*, 9(2), 2567-2579.

<https://biblioteca.ciencialatina.org/la-efectividad-de-la-gamificacion-matematicas-un-estudio-sobre-el-impacto-de-quizizz-en-el-aprendizaje-de-matematicas/>

Mendoza, J. (2024). *Uso de la gamificación para desarrollar habilidades matemáticas de los*

estudiantes de quinto año de educación general básica de la unidad educativa José de San Martín. [Tesis de maestría, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2024.].

<https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/11297>

Palacios, H. F. M., Cumbicos, K. M. C., & Peralta, S. R. T. (2023). El impacto de la gamificación

en la motivación y el aprendizaje de los estudiantes de matemáticas de educación básica





superior. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(3), 6494-6505.

<https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/download/6650/10137/#:~:text=La%20gamificaci%C3%B3n%20puede%20mejorar%20el,mantenerse%20concentrados%20por%20m%C3%A1s%20tiempo.>

Parrales, M. L. M., Carrillo, M. de J. M., Ibijes, M. O. S., & Penafiel, J. S. T. (2024). Gamificación para el aprendizaje de las matemáticas en secundaria: Estrategia gamificadas más efectivas para motivar a los Estudiantes y mejorar su rendimiento en Matemáticas. *Salud, Ciencia y Tecnología*, 4, 1016. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9498234>

Parrisius, C., Gaspard, H., Trautwein, U., & Nagengast, B. (2020). La transmisión de valores de los profesores de matemáticas a sus alumnos de noveno grado: ¿diferentes mecanismos para diferentes dimensiones de valor? *Psicología Educativa Contemporánea*, 62, 101891. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101891>

Perera, H. N., & John, J. E. (2020). Creencias de autoeficacia de los docentes para la enseñanza de matemáticas: Relaciones con los resultados de los docentes y los estudiantes. *Psicología Educativa Contemporánea*, 61, 101842. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101842>

Richardo, R. R., Dwiningrum, S. I. A., & Wijaya, A. (2023). Habilidad de Pensamiento Computacional para las Matemáticas y Actitudes Basadas en el Género: Análisis Comparativo y de Relaciones. *Revista Pegem de Educación e Instrucción*, 13(2), Artículo <https://doi.org/10.47750/pegegog.13.02.38>

Ríos, J. A. R., & Caballero, J. S. (2023). La gamificación como propuesta metodológica inclusiva en el aula de Matemáticas. *REIF: revista de educación, innovación y formación*, 8, 10-23.





- Sheppard, M. E., & Wieman, R. (2020). ¿Qué necesitan los profesores? Percepciones de los formadores de profesores de matemáticas y educación especial sobre el conocimiento y la experiencia esenciales de los profesores. *La revista de comportamiento matemático*, 59, 100798. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2020.100798>
- Umarji, O., Dicke, A.-L., Safavian, N., Karabenick, S. A., & Eccles, J. S. (2021). Maestros que cuidan a estudiantes y estudiantes que se preocupan por las matemáticas: El desarrollo de la motivación matemática de los adolescentes cultural y lingüísticamente diversos. *Revista de Psicología Escolar*, 84, 32-48. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2020.12.004>
- Woods, C., & Weber, K. (2020). La relación entre las metas pedagógicas, las orientaciones y las prácticas de enseñanza comunes de los matemáticos en matemáticas avanzadas. *La revista de comportamiento matemático*, 59, 100792. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2020.100792>
- Zafrullah, Z., Suyanto, S., Wahyuni, A., Ayuni, R. T., & Novilanti, F. R. E. (2023). Desarrollo de aprendizaje basado en Android para mejorar las habilidades de pensamiento computacional en la escuela secundaria. *Revista Cendekia : Revista Pendidikan Matematika*, 7(2), Article 2. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i2.2239>
- Zambrano, V. R. J., & Cornejo, J. K. (2023). La Construcción de las Matemáticas a partir de los Recursos de Gamificación. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 16(2), 138-142. <https://ojs.docentes20.com/index.php/revista-docentes20/article/view/388>

